

Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο (ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.)
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών
Υπολογιστών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Τομείς & Επιστημονικές Περιοχές για Εκπόνηση Διδακτορικής
Έρευνας: Χειμερινό Εξάμηνο 2019-2020



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....2

ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....3

A1. ΑΝΑΠΤΥΧΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΚΕΛΙΩΝ ΣΕ ΜΕΓΑΛΗ ΚΛΙΜΑΚΑ.....	3
A2. ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΕ ΗΛΙΑΚΑ ΚΕΛΙΑ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΗ.....	4
A3. ΑΝΑΠΤΥΧΗ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ.....	5
A4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΕ ΑΠΟΜΟΝΩΜΕΝΑ Η ΕΛΑΦΡΩΣ (WEAKLY) ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	6
A5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΑΛΚΑΛΙΚΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.....	7
A6. ΑΝΑΠΤΥΧΗ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.....	8

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.....9

B1. ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ.....	9
B2. ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΚΑΙ CYBER-PHYSICAL ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	11
B3. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ.....	12
B4. ΕΥΦΥΕΙΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑΣ ΩΣ ΝΕΑ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ: ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΠΑΡΗΓΟΡΗΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ - CONVERSATIONAL AGENTS AS A NEW DIAGNOSTIC TOOL: A PROOF OF CONCEPT STUDY IN THE FIELD OF PALLIATIVE CARE AND DEPRESSIVE DISORDERS.....	14
B5. ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ - ΜΙΑ ΠΟΛΥΤΡΟΠΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΨΥΧΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ.....	15
B6. ΝΑΝΟΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	16
B7. ΈΞΥΠΝΑ ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΜΕ ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΗ.....	17
B8. ΈΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΡΟΜΠΟΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΡΩΣΗ ΠΤΕΡΥΓΙΩΝ ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΟΥΣ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	18

ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ.....19

Γ1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΜΕ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΙΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ (DEEP LEARNING) ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΕΛΕΓΧΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΜΕΛΙΟΥ.....	19
Γ2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΕΡΙΛΗΨΕΩΝ ΣΕ ΓΡΑΦΟΥΣ (GRAPH SUMMARIES) ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ - GENERATING GRAPH SUMMARIES USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS.....	20
Γ3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ ΝΕΦΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΥΧΑΙΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΣΚΗΝΩΝ ..	21
Γ4. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΣΥΜΒΟΛΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ.....	22
Γ5. Η ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΣΤΟ ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΙΣΤΟ.....	23
Γ6. ΕΞΟΥΡΞΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ.....	24

ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Α1. Ανάπτυξη οργανικών και υβριδικών φωτοβολταϊκών κελιών σε μεγάλη κλίμακα

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΚΥΜΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: kymakis@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Στην προτεινόμενη διδακτορική διατριβή θα αναπτυχθούν οργανικά φωτοβολταϊκά (OPVs) και φωτοβολταϊκά βασισμένα σε περοβσκίτη (PePVs) με τεχνικές εκτύπωσης (π.χ. slot-die, s2s) πάνω σε εύκαμπτα υποστρώματα. Θα μελετηθούν διάφορα οργανικά υλικά, δισδιάστατα υλικά, και πολυστρωματικές δομές για το προσδιορισμό της βέλτιστης δομής η οποία θα μπορεί να παραχθεί σε μεγάλη κλίμακα με roll-to-roll διαδικασίες. Στόχος της εργασίας είναι όχι μόνον η ανεύρεση των βέλτιστων υλικών, του κατάλληλου πλήθους στρωμάτων, των παχών και των συνθηκών εκτύπωσης για την ανάπτυξη OPVs και PePVs με τις βέλτιστες ιδιότητες, αλλά κυρίως η κατανόηση των διάφορων μηχανισμών λειτουργίας των διατάξεων. Ειδική σημασία θα δοθεί στη μελέτη της σταθερότητας των διατάξεων με την εφαρμογή των πρωτοκόλλων ISOS.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Οι κύριοι στόχοι της διατριβής επικεντρώνονται στις παρακάτω ενότητες:

- 1) Ανάπτυξη PePVs σε εργαστηριακή κλίμακα με σταθεροποιημένη απόδοση και υψηλή σταθερότητα.
- 2) Δημιουργία πρωτότυπης ΦΒ συστοιχίας αναβαθμισμένης κλίμακας από περοβσκίτη σε σύνδεση εν σειρά με μονολιθική τεχνολογία (~15x15 cm²) υψηλή απόδοσης και σταθερότητας.

Πρωτοτυπία: Ανάπτυξη δισδιάστατων ρυθμιστικών στιβάδων μεταφοράς φορέων με ρυθμιζόμενα ενεργειακά επίπεδα με στόχο α) την ελαχιστοποίηση των ενεργειακών Αφραγμάτων που απαιτούνται για την εξαγωγή του φορτίου, β) την επιλεκτική εξαγωγή ενός συγκεκριμένου τύπου φορέα και η παρεμπόδιση της εξαγωγής του αντίθετου (π.χ. ηλεκτρόνιο-οπή) και γ) την ομαλοποίηση των διεπιφανειών μεταξύ των ηλεκτροδίων συλλογής φορέων και του περοβσκίτη.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
- Μεταπτυχιακός Τίτλος Σπουδών στην ερευνητική περιοχή των Νανοτεχνολογιών ή Οργανικών Ηλεκτρονικών ή σε συναφές με το αντικείμενο της διατριβής πεδίο
- Εργαστηριακή εμπειρία σε τεχνικές εκτύπωσης Φ/Β τρίτης γενιάς

A2. Βελτιστοποίηση μεταφοράς φορτίων σε ηλιακά κελιά περοβσκίτη

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΚΥΜΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: kymakis@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Καινοτόμα δισδιάστατα συζυγιακά λειτουργικά πολυμερή (2ΔΠ) με εξαιρετικές ηλεκτρικές, μηχανικές, θερμικές και οπτικές ιδιότητες, που οφείλονται στη μοριακή δομή τους, θα συντεθούν και θα ενσωματωθούν αποτελεσματικά σε περοβσκιτικά ηλιακά κελιά (ΠΗΚ) υψηλής απόδοσης.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Κατασκευή ΠΗΚ υψηλής απόδοσης, με ενσωματωμένα 2ΔΠ. Σχεδίαση και ανάπτυξη ορθολογικών δομών ΠΗΚ, με αξιοσημείωτες αποδόσεις μετατροπής ενέργειας και μεγάλη σταθερότητα. Η ελεγχόμενη εισαγωγή των συντιθέμενων 2ΔΠ στα ΠΗΚ, ως στρώματα παθητικοποίησης, θα καταστείλει την επανασύζευξη των φορέων στις διεπιφάνειες περοβσκίτη/ρυθμιστικών στιβάδων μεταφοράς φορέων παρέχοντας εξαιρετική παθητικοποίηση, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της συνολικής απόδοσης της διάταξης.

Πρωτοτυπία: Η ελεγχόμενη εισαγωγή των συντιθέμενων 2ΔΠ στα ΠΗΚ, ως στρώματα παθητικοποίησης, θα καταστείλει την επανασύζευξη των φορέων στις διεπιφάνειες περοβσκίτη/ρυθμιστικών στιβάδων μεταφοράς φορέων παρέχοντας εξαιρετική παθητικοποίηση, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της συνολικής απόδοσης της διάταξης.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Πτυχίο Φυσικής ή Επιστήμης Υλικών
- Μεταπτυχιακός Τίτλος Σπουδών στην ερευνητική περιοχή των Νανοτεχνολογιών ή Οργανικών Ηλεκτρονικών ή σε συναφές με το αντικείμενο της διατριβής πεδίο
- Εργαστηριακή εμπειρία στην ανάπτυξη και χαρακτηρισμό Φ/Β διατάξεων τρίτης γενιάς

A3. Ανάπτυξη εύκαμπτων φωτοβολταϊκών τρίτης γενιάς

Ονοματεπώνυμο εισηγητή: ΚΥΜΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: kymakis@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Φωτοβολταϊκά 3ης γενιάς (Περοβσκιτικά Φ/Β- ΠΦΒ και Οργανικά Φ/Β- ΟΦΒ) θα αναπτυχθούν αρχικά σε πλαστικά εύκαμπτα υποστρώματα σε μικρή κλίμακα (1cm²) μέσω τεχνολογιών εκτύπωσης, και έπειτα σε πολλαπλές συνδεδεμένες κυψέλες (modules) των 100cm² για να μελετηθούν ως προς την απόδοση αλλά και την σταθερότητα τους. Ο στόχος είναι να επιτευχθούν Φ/Β με υψηλές αποδόσεις με ενεργό επιφάνεια των 100cm² (δομική μονάδα για τα μεγάλης επιφάνειας Φ/Β στην τελική πιλοτική εφαρμογή) και σταθερότητα >1.000 ωρών με αποτελεσματική ενθυλάκωση (υπό συνεχές φως και σχετική υγρασία 50% διατηρώντας το 90% της αρχικής απόδοσης μετά από 1.000 ώρες).

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Τα Φ/Β θα εκτυπωθούν με την τεχνολογία του slot-die για όλα τα στρώματα/ υμένα των διατάξεων ενώ το άνω ηλεκτρόδιο θα εκτυπωθεί με φλεξογραφία χρησιμοποιώντας αγώγιμες πάστες (Graphite -based και Ag-based). Για τα ΟΦΒ με αναστραμμένες δομές (τυπική δομή: plastic foil/ZnO/Photoactive/PEDOT:PSS/Ag) θα χρησιμοποιηθούν εκτυπώσιμα υλικά (inks) μείγματα δότη/ δέκτη ως φωτοενεργά e.g. P3HT, PCDTBT, PCPDTBT, PC60BM, PC70BM, ICBA και θα παρασκευασθούν σε μικρή κλίμακα (1 cm²) με απόδοση PCE> 7% και σε μονάδες/ modules των 100 cm²

PCE> 5% (έως 7%). Τα ΠΦΒ, με δομές τύπου p-i-n (τυπική δομή: plastic foil/ PEDOT:PSS ή NiOx/ Perovskite/PCBM/BCP/Ag) και πρόδρομα περοβσκιτικά μίγματα σταθερά για παρασκευή σε συνθήκες περιβάλλοντος θα εκτυπωθούν επίσης στο 1 cm² με απόδοση PCE> 12% και σε μονάδες/ modules των 100 cm² PCE> 7% (έως 9%). Τεχνολογίες laser θα χρησιμοποιηθούν για την ανόπτηση των στρωμάτων των ΠΦΒ προς αύξηση της απόδοσης.

Οι βέλτιστες συνθήκες εκτύπωσης για την τεχνολογία Φ/Β που θα επιδείξει την υψηλότερη σταθερότητα και απόδοση (με ενθυλάκωση) θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή Φ/Β συστοιχιών (modules) συνολικής ενεργούς επιφάνειας 20m².

Πρωτοτυπία: Βελτιστοποίησης μιας ενιαίας ολοκληρωμένης διαδικασίας εκτύπωσης με τη χρήση διακριτών βημάτων όπου κάθε στρώμα θα επεξεργάζεται αυτόνομα, το ρολό ξανά τυλίγεται και έπειτα συνεχίζει στο επόμενο βήμα. Μελέτη επίδρασης ρυθμιστικών στρωμάτων ανόδου και καθόδου στα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των Φ/Β διατάξεων.

Χρησιμοποίηση των ποιο αποδοτικών και σταθερών εύκαμπτων Φ/Β για την κατάλληλη αλληλοσύνδεση τους προς την παραγωγή των απαραίτητων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών I- V και MPPT για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών/ισχύος ενός συστήματος IoT.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Πτυχίο Φυσικής ή Επιστήμης Υλικών
- Μεταπτυχιακός Τίτλος Σπουδών στην ερευνητική περιοχή των Νανοτεχνολογιών ή Οργανικών Ηλεκτρονικών ή σε συναφές με το αντικείμενο της διατριβής πεδίο
- Εργαστηριακή εμπειρία στην ανάπτυξη και χαρακτηρισμό Φ/Β διατάξεων τρίτης γενιάς

A4. Λειτουργία Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας με έμφαση σε απομονωμένα ή ελαφρώς (Weakly) διασυνδεδεμένα δίκτυα

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΤΣΙΚΑΛΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

e-mail επικοινωνίας: tsikalant@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Υπάρχουν αρκετά απομονωμένα Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας στις νησιωτικές περιοχές της χώρας μας συμπεριλαμβανομένης και της Κρήτης. Αρκετές περιοχές του πλανήτη δεν έχουν αξιόπιστη σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο αποτελώντας τροχοπέδη όχι μόνο για την οικονομική τους ανάπτυξη αλλά επιβαρύνοντας σημαντικά τις συνθήκες διαβίωσης του πληθυσμού στις περιοχές αυτές. Ακόμη και αν αυτές οι περιοχές διασυνδεθούν, όπως η περίπτωση της Κρήτης, η διασύνδεση παραμένει σχετικά ασθενής απαιτώντας νέες δομές σε αγορές βοηθητικών υπηρεσιών (ancillary services) με σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον. Σημαντικό ρόλο σε αυτές τις αγορές εκτός από τα υφιστάμενα παραδοσιακά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρισμού αναμένεται να διαδραματίσουν μονάδες αποθήκευσης ενέργειας. Μονάδες διεσπαρμένης παραγωγής με διάφορες μορφές συγκρότησής τους (μικροδίκτυα, ιδεατά εργοστάσια παραγωγής), διατάξεις ενεργειακής αποθήκευσης καθώς και συμμετοχή ευέλικτων φορτίων. Η συγκεκριμένη διατριβή θα προτείνει τρόπους συμμετοχής των παραπάνω συνιστωσών στη λειτουργία τέτοιων Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Αναφέρεται στην ανάγκη δημιουργίας "ειδικών" αγορών και διαδικασιών για τέτοιου είδους ενεργειακά συστήματα. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν μικροδίκτυα και τα δίκτυα των Ελληνικών Νησιών

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός κάτοχος μεταπτυχιακού στην ευρύτερη περιοχή των Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας ή Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικών απόφοιτος Πολυτεχνικής Σχολής. Εμπειρία σε ζητήματα συνθηκών λειτουργίας τέτοιων συστημάτων (π.χ. πτυχιακή/διπλωματική εργασία) θα εκτιμηθεί ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια επιλογής. Επιθυμητή η ικανοποιητική γνώση της αγγλικής γλώσσας (πρόσφατο lower ή λιγότερο πρόσφατο Proficiency)

A5. Αξιολόγηση και βελτιστοποίηση ηλεκτροδίων για την ολοκλήρωση διατάξεων αλκαλικής μπαταρίας

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΒΕΡΝΑΡΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ

e-mail επικοινωνίας: dvernardou@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η προτεινόμενη ερευνητική εργασία έχει ως στόχο την ανάπτυξη ηλεκτροδίων, χρησιμοποιώντας μια πρωτοποριακή μέθοδο ανάπτυξης υλικών, χαμηλού κόστους και επεκτάσιμη σε μεγάλες διαστάσεις, την μέθοδο της συνδυαστικής χημικής εναπόθεσης μέσω ατμών και μέσω αερογέλης ή αερολύματος σε ελεγχόμενη ατμοσφαιρική πίεση (combinatorial-Aerosol Assisted Chemical Vapor Deposition / Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition – c-AACVD/APCVD). Η συνδυαστική εναπόθεση είναι μια συνέργεια ανεπτυγμένων μεθόδων εναπόθεσης που έχουν σκοπό την ανάμειξη πρόδρομων υλικών σε συνδυασμό με υψηλής ποιότητας αερογέλης δύο μορφών που θα επιτρέψουν τον προκαθορισμένο σχηματισμό φυσικοχημικών-μηχανικών επιστρώσεων νέας γενιάς. Η βελτιστοποίηση της τεχνικής έγκειται στην συνδυαζόμενη ακολουθία που επιτρέπει την πλήρη ομογενοποίηση και ολοκληρωμένη εναπόθεση των πρόδρομων υλικών σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Θα αποδοθεί αριστεία στην σχεδίαση και ολοκλήρωση ενός πρωτοποριακού χημικού αντιδραστήρα με σκοπό να βελτιστοποιηθεί η διαδικασία μελέτης, αλλά και η εφαρμογή σε μεγάλη κλίμακα παραγωγής και ανάπτυξης ηλεκτροδίων με προοπτική την προσφορά εγγύησης ισχυρού αντικτύπου στην αγορά της ηλεκτροκίνησης τόσο σε εγχώριο, αλλά και σε Παγκόσμιο επίπεδο. Για την τελική επίτευξη του στόχου κρίνεται απαραίτητη η χρήση πεπερασμένων στοιχείων και προσομοιώσεων σε όλα τα επιμέρους κομμάτια που θα αποτελέσουν την διάταξη εναπόθεσης που πρόκειται να δημιουργηθεί. Η αξιοπιστία που προσφέρει η υπολογιστική ρευστομηχανική σε συνδυασμό με την χρήση του καινοτόμου συστήματος θα επιτρέψει τον έλεγχο των επιστρώσεων στις εκάστοτε επιφάνειες με μαθηματική ακρίβεια, χειρισμό και απόλυτη συνοχή. Η εκπόνηση του διδακτορικού θα γίνει σε συνεργασία με τη Delta-Nano Engineering Solutions (Cyprus) Ltd., η οποία θα αναλάβει τη συνδυαστική ανάλυση αντιδραστήρα-υλικών για βελτιστοποίηση των επιθυμητών επιστρώσεων, τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά με τη χρήση υπερυπολογιστών και πεπερασμένων στοιχείων.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Απόφοιτος Θετικών Επιστημών ή Χημικών Μηχανικών ή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών ή Μηχανολόγων Μηχανικών.
- Να έχει ασχοληθεί είτε σε προπτυχιακό είτε σε μεταπτυχιακό επίπεδο με υλικά και ιδιότητες αυτών. Θα αξιολογηθούν οι διατριβές και η εμπειρία των υποψηφίων.

Α6. Ανάπτυξη νανοδομημένων σύνθετων ηλεκτροδίων

Ονοματεπώνυμο εισηγητή: ΒΕΡΝΑΡΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ

e-mail επικοινωνίας: dvernardou@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η εν λόγω ερευνητική εργασία έχει ως στόχο τις ηλεκτροχημικές μετρήσεις ηλεκτροδίων καθόδου και ανόδου με τη βοήθεια της κυκλικής βολταμμετρίας για τον καθορισμό της κινητικής μεταφοράς φορτίου στα ηλεκτρόδια, της ειδικής χωρητικότητας και της σταθερότητας τους. Επιπρόσθετα, θα γίνει μοντελοποίηση/προσομοίωση φαινομένων εισαγωγής/εξαγωγής ιόντων. Κατόπιν, θα γίνει η ολοκλήρωση της διάταξης μπαταρίας (Li⁺, Mg²⁺, Al³⁺ κτλ.) βασισμένη στο καλύτερο συνδυασμό ηλεκτροδίου-ηλεκτρολύτη-ηλεκτροδίου και του LISICON ως διαχωριστή. Θα σχεδιαστούν και δημιουργηθούν κατάλληλα πρωτότυπα με απώτερο στόχο και σκοπό την αποφυγή ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων και την μείωση επίδρασης του εξωτερικού περιβάλλοντος. Οι διατάξεις θα αξιολογηθούν ως προς την απόδοση και τη σταθερότητα τους με κυκλική βολταμμετρία σε συνεχείς κύκλους φόρτισης-εκφόρτισης και ηλεκτροχημική φασματοσκοπία εμπέδησης. Τέλος, θα αξιολογηθεί η χωρητικότητα της μπαταρίας σε διαφορετικές θερμοκρασίες (capacity fade model).

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η πρωτοτυπία του διδακτορικού αφορά στην ανάπτυξη διατάξεων χρησιμοποιώντας ηλεκτρόδια μέσω καινοτόμων διαδικασιών χημικής εναπόθεσης μέσω ατμών (CVD) με στόχο την επίλυση προβλημάτων κατασκευής μπαταριών μεγάλων διαστάσεων για εφαρμογές σε ηλεκτροκίνηση. Ο δυνητικός αντίκτυπος απεικονίζεται στις δυνατότητες ηλεκτροδίων υψηλής απόδοσης για τη δημιουργία προηγμένων επαναφορτιζόμενων μπαταριών. Η εκπόνηση του διδακτορικού θα γίνει σε συνεργασία με τη Delta-Nano Engineering Solutions (Cyprus) Ltd., η οποία θα αναλάβει την εξιδανίκευση χημικού σχεδιασμού των υλικών εντός αλλά και εκτός αντιδραστήρα στο προβιομηχανικό μοντέλο μπαταρίας με τη χρήση υπερυπολογιστών και πεπερασμένων στοιχείων.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Απόφοιτος Θετικών Επιστημών ή Χημικών Μηχανικών ή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών ή Μηχανολόγων Μηχανικών.
- Να έχει ασχοληθεί είτε σε προπτυχιακό είτε σε μεταπτυχιακό επίπεδο με υλικά και ιδιότητες αυτών. Θα αξιολογηθούν οι διατριβές και η εμπειρία των υποψηφίων.

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

B1. Μικροηλεκτρονική

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΚΟΡΝΗΛΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

e-mail επικοινωνίας: kornil@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Τα τελευταία χρόνια οι ημιαγωγοί III-V έχουν δώσει διατάξεις με αυξημένα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά αναφορικά με την ισχύ, τις διαστάσεις και τις μέγιστες συχνότητες λειτουργίας και θερμοκρασίας υπερκαλύπτοντας αυτές του Si. Ανάμεσα σε αυτούς τους ημιαγωγούς βρίσκονται οι ημιαγωγοί ευρέως ενεργειακού χάσματος όπως τα νιτρίδια του γαλλίου. Διατάξεις κατασκευασμένες από νιτρίδια του γαλλίου παρουσιάζουν μικρά ρεύματα διαρροής και αυξημένες δυνατότητες λειτουργίας σε υψηλές συχνότητες και θερμοκρασίες. Οι μεγάλες συχνότητες λειτουργίας οφείλονται στην μεγάλη ταχύτητα κόρου των ηλεκτρονίων και τις εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις δισδιάστατου νέφους ηλεκτρονίων (2-DEG), που επάγονται από πιεζοηλεκτρικά πεδία στις ελαστικά παραμορφωμένες ετεροεπαφές των νιτρίδιων (AlGaIn/GaN). Σημαντικά επιπλέον πλεονεκτήματα αποτελούν οι υψηλές τιμές θερμικής αγωγιμότητας, η αντοχή του υλικού στη χημική διάβρωση, την ακτινοβολία και την μηχανική καταπόνηση. Όλα αυτά έχουν σαν συνέπεια την κατασκευή ηλεκτρονικών διατάξεων με μεγάλη απόδοση και αξιοπιστία.

Στις παραπάνω διατάξεις τρανζίστορ το 2DEG αποτελεί το αγώγιμο κανάλι σε φυσική κατάσταση “normally on”, δηλαδή με την κατάλληλη πόλωση έχουμε ρεύμα από την πηγή στον απαγωγό με το ηλεκτρόδιο της πύλης να βρίσκεται σε δυναμικό μηδέν. Όμως είναι προτιμητέο σε περίπλοκα συστήματα ισχύος για λόγους ασφαλείας τα τρανζίστορ να βρίσκονται σε κατάσταση “normally off” δηλαδή το κανάλι να είναι πλήρως απογυμνωμένο με την πύλη στο δυναμικό μηδέν. Η διαμόρφωση του ρεύματος γίνεται μόνο με εφαρμογή θετικής τάσης στην πύλη του τρανζίστορ. Προτεινόμενο αντικείμενο της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η ανάπτυξη αξιόπιστης μεθοδολογίας κατασκευής τρανζίστορ “normally off” καθώς η βελτίωση των ήδη υπάρχοντων τρανζίστορ τύπου “normally on” σε ημιαγωγούς νιτρίδιων με στόχο τη μονολιθική κατασκευή υψίσυχνων λογικών κυκλωμάτων. Τα αναφερόμενα από την βιβλιογραφία “normally off” τρανζίστορ σε νιτρίδια κατασκευάζονται με την ενσωμάτωση ιόντων στη περιοχή της πύλης με αποτέλεσμα την μη σταθερότητά τους σε ηλεκτρικά χαρακτηριστικά καθώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία των διατάξεων κατά την λειτουργία τους. Τέλος τα “normally on” τρανζίστορ νιτρίδιων μπορούν να βελτιστοποιηθούν με την κατασκευή της πύλης τους από μέταλλα τα οποία θα παρουσιάζουν σταθερότητα επαφής μετάλλου – ημιαγωγού σε υψηλές θερμοκρασίες. Ο ιρίδιο αποτελεί ένα από τα μέταλλα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό. Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλές αναφορές και ο λόγος έγκειται στο γεγονός της δύσκολης τεχνολογικής διαχείρισης του συγκεκριμένου μετάλλου.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η πρωτοτυπία της έρευνας, αφορά τον συνδυασμό των δύο διαφορετικών τύπων τρανζίστορ

Normally on και Normally off σε μονολιθική ολοκλήρωση βασισμένη σε ημιαγωγούς νιτρίδιων με στόχο την κατασκευή λογικών κυκλωμάτων βασικών πυλών, διατάξεις Flip-Flop, κυκλώματα μετατόπισης φάσης και τα κυκλώματα οδήγησης τους. Υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον για την τεχνολογία σε θέματα ανάπτυξης ‘έξυπνων’ διατάξεων βασισμένων

στους ημιαγωγούς νιτρίδιων και μεγάλο μέρος της εγχώριας και ευρωπαϊκής χρηματοδότησης αφορά θέματα αυτού του επιστημονικού πεδίου.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Πτυχίο Φυσικού ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού με Master στη Μικροηλεκτρονική. Θα πρέπει να διαθέτει αρκετή εμπειρία στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Ειδικότερα ο υποψήφιος θα πρέπει να γνωρίζει τις τεχνικές κατασκευής διατάξεων (processing) και να έχει εργαστηριακή εμπειρία σε σχετικά επιστημονικά θέματα. Τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από το βιογραφικό σημείωμα (CV) του υποψηφίου καθώς και από δημοσιευμένες εργασίες, επιστημονικά Reports όπως και από τη Διπλωματική του Εργασία. Τέλος η συμμετοχή του υποψηφίου διδάκτορα σε ερευνητικά προγράμματα που σχετίζονται με θέματα κατασκευής και χαρακτηρισμού διατάξεων νιτρίδιων θα αξιολογηθεί θετικά.

B2. Ενσωματωμένα και Cyber-physical Συστήματα

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΚΟΡΝΑΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

e-mail επικοινωνίας: kornaros@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Έρευνα στον τομέα των καινοτόμων αρχιτεκτονικών υλικού-λογισμικού που ικανοποιούν τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για απόδοση, ενεργειακή αποδοτικότητα και αξιοπιστία στα σύγχρονα συστήματα πολλαπλών / πολλών πυρήνων που χρησιμοποιούνται σε μοντέρνα cyberphysical συστήματα.

Επείγουσες ανάγκες προκύπτουν σήμερα σχετικά με ασφαλή ενσωματωμένα συστήματα σε πραγματικό χρόνο, προσαρμόσιμα στο χρόνο, απαιτώντας λύσεις για υψηλή ευελιξία και ενεργειακή απόδοση μαζί με χαμηλό κόστος ανάπτυξης.

Στο πλαίσιο αυτό, η θέση στοχεύει σε έρευνα και ανάπτυξη καινοτόμων μηχανισμών και υποδομών για τις αναδυόμενες αρχιτεκτονικές συστημάτων σε τσιπ (SoC), με τους οριζόντιους στόχους βελτίωσης της ασφάλειας, των επιδόσεων και της απομόνωσης των σφαλμάτων κατά την εκτέλεση. Επιπλέον περιλαμβάνει την ενεργειακή απόδοση λαμβάνοντας υπόψη μικρά ενσωματωμένα συστήματα με περιορισμένους πόρους σε σχέση με την απαιτούμενη ενέργεια.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Σύγχρονα ετερογενή συστήματα-σε-τσιπ ενσωματώνουν πολλαπλές μονάδες επεξεργασίας (CPUs, hardware accelerators) και χρησιμοποιούνται σε cyber-physical συστήματα με αυξημένη συνδεσιμότητα τόσο σε αισθητήρια και actuators αλλά και σε νέφη/clouds με δυνατότητες ανάλυσης, αυτοματοποίησης, οπτικοποίησης, παρακολούθησης και πρόβλεψης. Νέες ανάγκες ανακύπτουν στο πλαίσιο αυτό για αντιμετώπιση της αποδοτικότητας και διαχείρισης συστημάτων με ασφάλεια, που απαιτούν καινοτόμες τεχνικές και μεθοδολογίες συνδυάζοντας υλικό-λογισμικό.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Πρώτο πτυχίο ηλεκτρολόγου μηχανικού και μηχανικού υπολογιστών ή μηχανικών πληροφορικής. MSc σε Αρχιτεκτονική Υπολογιστών και / ή μεθοδολογίες σχεδίασης σε υλικό/λογισμικό και ενσωματωμένα συστήματα.

B3. Επεξεργασία Ιατρικής Εικόνας

Ονοματεπώνυμο εισηγητή: ΜΑΡΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

e-mail επικοινωνίας: kmarias@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η επεξεργασία ιατρικής εικόνας είναι ένα διεπιστημονικό πεδίο στη διασταύρωση της επιστήμης ηλεκτρολόγων μηχανικών και μηχανικών υπολογιστών, της πληροφορικής, της φυσικής, των μαθηματικών και της ιατρικής. Ο τομέας αυτός αναπτύσσει υπολογιστικές και μαθηματικές μεθόδους για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με ιατρικές εικόνες και τη χρήση τους για βιοϊατρική έρευνα και κλινική φροντίδα. Τις τελευταίες δεκαετίες οι ραγδαίες εξελίξεις στην επεξεργασία ιατρικών εικόνων έχουν θέσει τα θεμέλια για την ακριβέστερη ερμηνεία ακτινολογικών ιατρικών δεδομένων όπως Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (ΑΜΣ), την υποβοήθηση της διάγνωσης μέσω εξαγωγής ποσοτικών παθοφυσιολογικών βιοδεικτών και ευφών τεχνικών ανάλυσης ιατρικών εικόνων, του προεγχειρητικού σχεδιασμού και της ρομποτικής χειρουργικής μέσω της κατάτμησης και 3-διάστατης αναπαράστασης οργάνων και τη δημιουργία φυσιολογικών μοντέλων προσομοίωσης φυσιολογίας αλλά και προβλεπτικών μοντέλων απόκρισης στην θεραπεία. Η μεταφορά τεχνολογιών επεξεργασίας στην κλινική ιατρική ρουτίνα θα επιστρέψει την ευφυή επεξεργασία και ανάλυση μεγάλου όγκου εικόνων, ώστε να μπορούν να παράγονται πληροφορίες υψηλής ποιότητας για την αποτελεσματικότερη διάγνωση και τη θεραπεία ασθενειών. Η προτεινόμενη έρευνα θα εστιάσει σε δύο διδακτορικές διατριβές εστιασμένες στις παραπάνω ερευνητικές περιοχές επεξεργασίας ιατρικών εικόνων. Η πρώτη θα εστιάσει στην εφαρμογή ευφών τεχνικών ανάλυσης ιατρικών εικόνων με σκοπό την ακριβέστερη κατάτμηση και 3-διάστατης αναπαράστασης ανατομίας με έμφαση στην προσωποποιημένη ιατρική. Η δεύτερη θα δώσει έμφαση στην ανάπτυξη τεχνικών Ραδιομικής και Ραδιογενομικής με χρήση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης για την βελτιστοποίηση της διάγνωσης, της πρόβλεψης αλλά και της υποβοήθησης ιατρικών αποφάσεων σε ασθενείς με καρκίνο.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Οι προτεινόμενες διδακτορικές διατριβές θα εστιάσουν στην συνδυαστική εφαρμογή τεχνικών επεξεργασίας εικόνας και μηχανικής/βαθιάς μάθησης με σκοπό την βελτίωση του θεραπευτικού /προεγχειρητικού σχεδιασμού, της διάγνωσης και της πρόβλεψης του θεραπευτικού αποτελέσματος, συνεισφέροντας ουσιαστικά στην προώθηση της ιατρικής ακριβείας. Η Ραδιομική (Radiomics) είναι μια νέα ερευνητική κατεύθυνση που στοχεύει στην εξαγωγή πολλών χαρακτηριστικών (όπως υφής και σχήματος) για τον καλύτερο χαρακτηρισμό παθολογικών περιοχών εικόνας αλλά και την αυτόματη κατηγοριοποίηση ιστών καθώς και την πρόβλεψη θεραπευτικού αποτελέσματος. Η Ραδιογενομική (Radiogenomics) επιδιώκει την περαιτέρω συσχέτιση απεικονιστικών χαρακτηριστικών με μοριακή/γενετική πληροφορία ασθενών κάτι που έχει πολύ σημαντικό αντίκτυπο στην ιατρική περίθαλψη μιας και η συσχέτιση ιατρικής απεικόνισης με μοριακά/γενετικά χαρακτηριστικά της ασθένειας θα οδηγούσε στην ακριβέστερη διάγνωση, τον προγραμματισμό της θεραπείας και την καλύτερη παρακολούθηση των ασθενών. Η ακριβέστερη τμηματοποίηση και ανακατασκευή στην ιατρική έχει τεράστια σημασία για τον προ-εγχειρητικό σχεδιασμό. Τέλος, η προτεινόμενη εφαρμογή τεχνικών όπως η βαθιά μάθηση, μπορούν να οδηγήσουν αύξηση της ακρίβειας στην διάγνωση και στην πρόβλεψη θεραπευτικού αποτελέσματος μιας και έχει ήδη αποδειχτεί η ικανότητά τους να γενικεύουν και να πετυχαίνουν καλύτερα ποσοστά ακρίβειας σε σχέση με τις κλασσικές μεθόδους μηχανικής μάθησης. Ο αντίκτυπος αυτών των τεχνικών είναι τεράστιος στη σύγχρονη ιατρική όσον αφορά οφέλη από το μειωμένο κόστος παρεμβάσεων, την περισσότερη ακρίβεια στην διάγνωση και στην πρόβλεψη αλλά και την αποφυγή δυνητικά

επιβλαβών θεραπευτικών επιλογών για τον ασθενή. Για παράδειγμα η Ελλάδα έχει έναν εκπληκτικά μεγάλο αριθμό τομογράφων ΑΜΣ (24,3 ανά εκατομμύριο πληθυσμού το 2013). Το γεγονός αυτό συμβαδίζει με τα ακόμη πιο εντυπωσιακά στατιστικά στοιχεία σχετικά με τις εξετάσεις ΑΜΣ όπου η Ελλάδα κατέχει την 8η θέση (68 εξετάσεις ανά 1000 κατοίκους το 2013). Η συσχέτιση ιατρικής απεικόνισης με μοριακά/γενετικά χαρακτηριστικά της ασθένειας θα οδηγούσε στην ακριβέστερη διάγνωση, τον προγραμματισμό της θεραπείας και την καλύτερη παρακολούθηση των ασθενών.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Πρώτο πτυχίο Ηλ/γου Μηχανικού ή Μηχανικού Πληροφορικής ή συναφές. Επιθυμητό μεταπτυχιακό σε υπολογιστική όραση, επεξεργασία εικόνας ή πληροφορική. Άριστη γνώση επεξεργασίας εικόνας και προγραμματισμού. Επιθυμητή η εμπειρία σε ιατρική επεξεργασία εικόνας και σε τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης για δεδομένα ιατρικής απεικόνισης.

B4. Ευφυείς πράκτορες συνομιλίας ως νέα διαγνωστικά εργαλεία: μελέτη σκοπιμότητας στην περιοχή της παρηγορητικής φροντίδας - Conversational agents as a new diagnostic tool: a proof of concept study in the field of palliative care and depressive disorders

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΤΣΙΚΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: tsiknaki@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στα επιστημονικά πεδία της αναγνώρισης φωνής, της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και της τεχνητής νοημοσύνης (voice recognition, natural language processing, and artificial intelligence) έχουν οδηγήσει στην αύξηση της διαθεσιμότητας και της χρήσης συνομιλητικών πρακτόρων, δηλαδή ευφών υπολογιστικών συστημάτων που μιμούνται τη χρήση ανθρώπινης συνομιλίας κείμενο ή ομιλούμενη γλώσσα. Γνωστά παραδείγματα τέτοιων πρακτόρων είναι συστήματα όπως η Apple Siri, το Google Now, Microsoft Cortana, ή Amazon Alexa. Οι πράκτορες συνομιλίας μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη της ιατρικής περίθαλψης όχι μόνο για τους ασθενείς αλλά και για τους φροντιστές στην κλινική πρακτική. Στη βιβλιογραφία μπορούμε να βρούμε συνομιλητικούς πράκτορες με δυνατότητες χρήσης φυσικής γλώσσας χωρίς περιορισμούς, που χρησιμοποιούνται για σκοπούς σχετικούς με την υγεία και την ευζωία (health and wellness). Στα πλαίσια της προτεινόμενης διατριβής στοχεύουμε να εστιάσουμε στον σχεδιασμό, την υλοποίηση και αξιολόγηση ευφών ιατρικών πρακτόρων συνομιλίας, οι οποίοι θα έχουν τη δυνατότητα συνομιλίας σε ημι-ανοικτό (semi-open) ιατρικό τομέα και ικανότητα κατεύθυνσης της συνομιλίας σε συγκεκριμένους ιατρικούς τομείς με βάση τις ανάγκες των χρηστών. Συγκεκριμένος επιμέρους στόχος αποτελεί η διερεύνηση της δυνατότητας τέτοιου συνομιλητικοί πράκτορες να ανιχνεύσουν ψυχολογικά νοσήματα ή καταστάσεις (κατάθλιψη, στρες, άγχος) μέσω της ανάλυσης της φωνής ή της φυσικής γλώσσας του χρήστη.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η χρήση συνομιλητικών πρακτόρων παρουσιάζει αύξηση τα τελευταία χρόνια σε πολλούς τομείς όπως μάρκετινγκ, πωλήσεις, διαφήμιση και εξυπηρέτηση πελατών. Παρ' όλ' αυτά στον τομέα της υγείας οι έξυπνοι πράκτορες έχουν χρησιμοποιηθεί σε απλές εφαρμογές όπως συμπλήρωση ερωτηματολογίων ή καταγραφή ιατρικών δεδομένων με περιορισμένη δυνατότητα πραγματικής συζήτησης με τον ασθενή. Η προτεινόμενη έρευνα έχει ως στόχο την υλοποίηση ενός ιατρικού πράκτορα συνομιλιών με την δυνατότητα συνομιλίας σε φυσική γλώσσα με τους ασθενείς σε ένα ημι-ανοικτό ιατρικό τομέα με στόχο την ενημέρωση των ασθενών αλλά και την συλλογή ιατρικών δεδομένων με στόχο την ανίχνευση ψυχολογικών νοσημάτων.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Πτυχίο Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών, ή πτυχίο πληροφορικής ή άλλο ισοδύναμο πτυχίο.
- Μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης
- Εμπειρία στην επεξεργασία φωνής και φυσικής γλώσσας
- Πολύ καλή γνώση προγραμματισμού (Java, C ++, python)
- Εμπειρία στη ανάπτυξη και αξιολόγηση μεθόδων μηχανικής μάθησης σε προβλήματα

πραγματικής ζωής

- Πολύ γνώση της αγγλικής γλώσσας

B5. Βιοϊατρική Πληροφορική - Μια πολυτροπική προσέγγιση για την εκτίμηση ψυχικού στρες βασισμένη στην ανάλυση φυσιολογικών σημάτων

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΤΣΙΚΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: tsiknaki@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Οι διαταραχές του στρες έχουν σημαντικά συμπτώματα στο νευρικό και καρδιαγγειακό σύστημα, επομένως είναι σημαντικό να διαχειριστεί με ακρίβεια το άγχος προτού η παρουσία του προκαλέσει ασθένεια.

Η προτεινόμενη διατριβή αρχικά θα εστιάσει στην κατασκευή κατάλληλου συνόλου δεδομένων (ασθενείς με PTSD, γενικό πληθυσμό, εντατικό και αγχωτικό εργασιακό περιβάλλον). Ακολούθως θα εστιάσει στην ανάπτυξη αλγοριθμικών μεθόδων για την ανίχνευση / αξιολόγηση του στρες βασισμένοι σε πολυτροπικές προσεγγίσεις ανάλυσης βιοσημάτων (multi modal biomedical signal processing). Θα αναπτυχθούν εργαλεία για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της νευροανάδρασης στην ανακούφιση των επιπτώσεων της μετατραυματικής διαταραχής άγχους στη μνήμη και τον έλεγχο της προσοχής.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η ανάπτυξη ευφώνων υπολογιστικών συστημάτων για την αυτόματη αναγνώριση του στρες και του άγχους (Stress and anxiety detection) και την κατηγοριοποίηση του (stress classification) παραμένει μία περιοχή με έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον αλλά και σοβαρές κλινικές εφαρμογές. Η προσέγγιση μας, δηλαδή χρήση πολυτροπικών δεδομένων (multimodal approach) αλλά και η πιθανή διερεύνηση σύγχρονων τεχνικών βαθιάς μάθησης καθιστά την συγκεκριμένη έρευνα ιδιαίτερα καινοτόμα.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Πτυχίο Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών, ή πτυχίο πληροφορικής ή άλλο ισοδύναμο πτυχίο.

- Μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης ως μηχανικός πληροφορικής ή άλλο ισοδύναμο

- Εμπειρία στην ανάλυση και επεξεργασία βιοϊατρικών σημάτων

- Πολύ καλή γνώση επιστημονικού προγραμματισμού (C ++, python, matlab)

- Εμπειρία στη ανάπτυξη και αξιολόγηση μεθόδων μηχανικής μάθησης σε προβλήματα

πραγματικής ζωής

- Πολύ γνώση της αγγλικής γλώσσας

B6. Νανοδιηλεκτρικά για συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΚΟΥΔΟΥΜΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: koudoumas@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Τα νανοσύνθετα διηλεκτρικά για συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας αφορούν ένα μάλλον νέο πεδίο, πολύ ελπιδοφόρο, που σχετίζεται με την προσαρμογή των ιδιοτήτων των πολυμερικών διηλεκτρικών στις ανάγκες των κατά περίπτωση συστημάτων, ανοίγοντας έτσι τη δυνατότητα βελτίωσης της λειτουργικότητάς τους μέσω της τροποποίησης τους σε νανοκλίμακα. Σαν αποτέλεσμα, τα νανοσύνθετα διηλεκτρικά μπορούν να προσφέρουν αναβαθμισμένη λειτουργικότητα για πολλές εφαρμογές, όπως καλώδια, μετασχηματιστές, εξοπλισμό υποσταθμών κλπ. Η προτεινόμενη διατριβή θα αφορά την ελεγχόμενη τροποποίηση των χαρακτηριστικών πολυμερών που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, όπως πολυαιθυλένιο, συμπεριλαμβανομένων των διηλεκτρική σταθερά (ομοιογενή ή διαβαθμισμένη), διηλεκτρική κατάρρευση και αγωγιμότητα αλλά και θερμικές και μηχανικές ιδιότητες, μέσω απλής ρύθμισης της σύστασης τους. Θα εξεταστούν διάφοροι τύποι νανοϋλικών ως πρόσθετα στα πολυμερή, συμπεριλαμβανομένων των αλλοτροπικών μορφών άνθρακα (όπως γραφένιο, φουλλερένιο, νανοσωλήνες άνθρακα), απλά ή με προσμείξεις οξειδία μετάλλων (όπως αυτά που βασίζονται σε SiO₂, TiO₂, ZnO κ.λπ.) καθώς και μεταλλικά νανოსωματίδια. Σε όλες τις περιπτώσεις, εκτός από τον βασικό χαρακτηρισμό των νανοσύνθετων, θα διερευνηθεί η λειτουργικότητά και η μακροπρόθεσμη σταθερότητά τους, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα διεθνή πρότυπα, με στόχο συγκεκριμένες εφαρμογές. Παραδείγματα εφαρμογών προς διερεύνηση είναι διαχωριστικά σε γραμμές μεταφοράς με μόνωση αερίου, συνδέσεις καλωδίων και μόνωση καλωδίων υψηλής τάσης.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Το προτεινόμενο έργο επικεντρώνεται στην σύνθεση νανοσύνθετων πολυμερών που διαθέτουν ελεγχόμενα τροποποιημένα ηλεκτρικά/διηλεκτρικά χαρακτηριστικά, διατηρώντας παράλληλα κατάλληλη μηχανική και θερμική συμπεριφορά, ικανοποιητική στάθμη διηλεκτρικής κατάρρευσης, αντίσταση στη γήρανση και επιφανειακή αντίσταση στις εκκενώσεις. Οι αναμενόμενες καινοτομίες είναι: (i) ανάπτυξη μεθοδολογίας σύνθεσης που επιτρέπει την ελεγχόμενη τροποποίηση των διηλεκτρικών χαρακτηριστικών, (ii) ανάπτυξη μεθοδολογίας σύνθεσης που επιτρέπει διαβάθμιση της διηλεκτρικής σταθεράς, (iii) ανάπτυξη καινοτόμων νανοσύνθετων νημάτων για 3d εκτύπωση διηλεκτρικών εξαρτημάτων με τροποποιημένες ιδιότητες, (iv) κατανόηση των μηχανισμών τροποποίησης των χαρακτηριστικών και της λειτουργικότητας της πολυμερικής μήτρας παρουσία του νανοπρόσθετου.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Πτυχίο θετικών Επιστημών ή Δίπλωμα Μηχανικού με μεταπτυχιακό τίτλο στη θεματική περιοχή της νανοτεχνολογίας ή σε διηλεκτρικά υλικά.

B7. Έξυπνα νανοσύνθετα υλικά με αντιβακτηριακή δράση

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΚΟΥΔΟΥΜΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: koudoumas@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η προτεινόμενη διατριβή αφορά την κατασκευή νέων υλικών με αντιβακτηριακή δράση με βάση το γραφένιο, με τελικό στόχο την ανάπτυξη έξυπνων υφασμάτων/τσιρότων που θα συνδυάζουν αποτελεσματική μικροβιοκτόνο δράση με κατάλληλες μηχανικές και θερμικές ιδιότητες. Επομένως, συνδυάζει τις επιστημονικές περιοχές της νανοτεχνολογίας, των νανοσύνθετων υλικών, της κλωστοϋφαντουργίας και της προστασία από παθογόνους οργανισμούς όπως βακτήρια, μύχλα κλπ. Για το σκοπό αυτό, το γραφένιο αρχικά θα συνδυαστεί με οργανο-μεταλλικά σύμπλοκα, οργανικά προσδέματα και νανοσωματίδια, ενώ στη συνέχεια, τα τελικά υλικά θα ενσωματωθούν σε συνθετικές ή φυσικές πολυμερικές μήτρες, με το τελικό σύνθετο υλικό να μεταφέρεται σε εμπορικά διαθέσιμα υφάσματα. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, θα χρησιμοποιηθούν καινοτόμες τεχνολογίες σύνθεσης νανοϋλικών και νανοσύνθετων υλικών καθώς και μικροβιολογικές μέθοδοι αιχμής. Τα υλικά που θα αναπτυχθούν θα χαρακτηριστούν σε σχέση με δομικές, μορφολογικές, μηχανικές και θερμικές ιδιότητες, ενώ παράλληλα, θα εξεταστεί η αντιμικροβιακή τους δράση, η τοξικότητα τους και η διαχρονική σταθερότητα τους.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η καινοτομία της προτεινόμενης διατριβής αφορά: (α) ανάπτυξη καινοτόμων νανοϋλικών και νανοσύνθετων υλικών και η εναπόθεση τους σε υφασμάτινα υποστρώματα, (β) η ανάπτυξη και μελέτη αντιβακτηριακών υλικών που διαθέτουν καινοτόμους μηχανισμούς καταπολέμησης των παθογόνων, (γ) η κατανόηση των μηχανισμών αντιβακτηριακής δράσης των καινοτόμων νανοσύνθετων υλικών.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Πτυχίο θετικών Επιστημών ή Δίπλωμα Μηχανικού με μεταπτυχιακό τίτλο στη θεματική περιοχή της νανοτεχνολογίας ή τεχνολογία υλικών.

B8. Έλεγχος υποβρύχιων ρομποτικών οχημάτων με πρόωση πτερυγίων κυματοειδούς κίνησης

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

e-mail επικοινωνίας: msfak@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η προτεινόμενη έρευνα αφορά στα ακόλουθα:

1. Ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων και υπολογιστικών εργαλείων προσομοίωσης για τη μελέτη της δυναμικής υποβρύχιων ρομποτικών οχημάτων που χρησιμοποιούν ως προωστήρες πτερύγια κυματοειδούς κίνησης.
2. Σχεδίαση, στη βάση των παραπάνω μαθηματικών μοντέλων, κατάλληλων στρατηγικών για τον έλεγχο κίνησης των υποβρύχιων ρομποτικών οχημάτων, οι οποίες θα λαμβάνουν υπόψη και θα αξιοποιούν βέλτιστα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των πτερυγίων κυματοειδούς κίνησης.
3. Πειραματική αποτίμηση της απόδοσης των σχεδιασθέντων στρατηγικών ελέγχου με τη χρήση φυσικών πρωτοτύπων υποβρύχιων ρομποτικών οχημάτων με πτερύγια κυματοειδούς κίνησης.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η βασική πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας έγκειται στο ότι αφορά στην ολοκληρωμένη δυναμική ανάλυση και στη σχεδίαση στρατηγικών ελέγχου κίνησης για υποβρύχια ρομποτικά οχήματα τα οποία χρησιμοποιούν βιομιμητικής σχεδίασης πτερύγια κυματοειδούς κίνησης αντί για συμβατικά συστήματα πρόωσης (προπέλες και πηδάλια).

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Βασικό πτυχίο ηλεκτρολόγου ή μηχανολόγου μηχανικού και μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης (ή integrated master) στην περιοχή της ρομποτικής ή των συστημάτων ελέγχου.
- Αποδεδειγμένη εμπειρία στη μοντελοποίηση υποβρύχιων ρομποτικών οχημάτων.
- Αποδεδειγμένη εμπειρία στην ανάπτυξη και πειραματική αποτίμηση ρομποτικών πρωτοτύπων.

ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

Γ1. Υπολογιστική πλατφόρμα με τεχνικές μηχανικής και βαθιάς μάθησης (deep learning) για την υποβοήθηση ελέγχων ποιότητας του Ελληνικού μελιού

Ονοματεπώνυμο εισηγητή: ΒΙΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

e-mail επικοινωνίας: nv@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Το μέλι είναι ένα προϊόν υψηλής διατροφικής αξίας και λαμβάνει σημαντικό μερίδιο της αγοράς μεταξύ των λεγόμενων υπερτροφών (superfoods). Παράλληλα, η τιμή του στην αγορά είναι υψηλή, γεγονός που επιβάλλει τον αποτελεσματικότερο έλεγχο της ποιότητάς του. Η αυθεντικότητα του μελιού αποτελεί μια σημαντική παράμετρο που απασχολεί τις αρχές, αλλά και τους καταναλωτές. Μια από τις ευρέως διαδεδομένες μεθόδους προσδιορισμού της βοτανικής και γεωγραφικής προέλευσης του μελιού είναι η γυρεοσκοπική ανάλυση η οποία όμως απαιτεί υψηλή εξειδίκευση και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον ανθρώπινο παράγοντα και την εμπειρία του χειριστή. Υπάρχει λοιπόν ανάγκη για υπολογιστικά εργαλεία που θα μπορούν να προσφέρουν αντικειμενικές και επαναλήψιμες μετρήσεις που μπορούν να συσχετιστούν με την σύσταση και προέλευση του μελιού. Στα πλαίσια του προτεινόμενου διδακτορικού θα αναπτυχθεί πρωτόκολλο για τη λήψη φωτογραφιών γυρεόκοκκων από μικροσκοπικό παρασκεύασμα ιζήματος μελιού, θα δημιουργηθεί μια καινούρια, πρωτότυπη βάση δεδομένων φωτογραφιών γυρεόκοκκων και θα αναπτυχθεί μια υπολογιστική πλατφόρμα που θα υπολογίζει χαρακτηριστικά υψής και σχήματος και θα βοηθάει στην αυτόματη κατάταξη και χαρακτηρισμό της ποιότητας και προέλευσης του μελιού επιστρατεύοντας προχωρημένες τεχνικές βαθιάς μάθησης.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Οι μέχρι τώρα προσπάθειες είναι περιορισμένες σε μικρό αριθμό δειγμάτων γυρεόκοκκων και δεν εστιάζουν στο πως θα μεταφράσουν τα προτεινόμενα υπολογιστικά εργαλεία σε σύστημα υποστήριξης απόφασης για τον καθορισμό της ποιότητας και της προέλευσης του δείγματος μελιού. Οι καινοτόμες διαστάσεις της προτεινόμενης διδακτορικής έρευνας συνίστανται στα εξής:

1. Θα γίνει συλλογή ψηφιακών εικόνων γυρεόκοκκων που θα απομονωθούν από δείγματα μελιού με χρήση μικροσκοπίου που είναι διαθέσιμο στο τμήμα Γεωπονίας του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου (δεν υπάρχει αντίστοιχη βάση).
2. Είναι η πρώτη φορά που θα αναπτυχθεί υπολογιστική πλατφόρμα με στόχο τη βοτανική ταυτοποίηση του μελιού μιας και οι μέχρι τώρα δημοσιεύσεις έχουν ως στόχο την ανάπτυξη ψηφιακών εργαλείων για τη διάκριση γυρεόκοκκων σε ερευνητικό επίπεδο.
3. Θα αναπτυχθούν καινοτόμα ψηφιακά εργαλεία υποβοήθησης αναγνώρισης γυρεόκοκκων με χρήση τεχνικών βαθιάς μάθησης.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Πρώτο πτυχίο Ηλ/γων Μηχανικών και Μηχ. Υπολογιστών ή Μηχ. Υπολογιστών η σε συναφές αντικείμενο. Επιθυμητό μεταπτυχιακό ή καλή γνώση τεχνικών μηχανικής μάθησης και επεξεργασίας εικόνας καθώς και καλή γνώση προγραμματισμού.

Γ2. Δημιουργία περιλήψεων σε γράφους (graph summaries) με τη χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης - Generating graph summaries using machine learning algorithms

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

e-mail επικοινωνίας: nrapadak@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Καθώς ο όγκος των διαθέσιμων πηγών δεδομένων συνεχώς αυξάνεται, χρειαζόμαστε αποδοτικούς και αποτελεσματικούς τρόπους για την γρήγορη κατανόηση του περιεχομένου τους. Τεχνικές συνόψεων έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την αναγνώριση των σημαντικότερων δομικών στοιχείων των πηγών αυτών και την παρουσίασή τους στους τελικούς χρήστες, δίνοντας τους έτσι μια εποπτική εικόνα των δεδομένων που αυτές οι πηγές περιέχουν. Ειδικότερα σε σημασιολογικούς γράφους, τεχνολογίες δημιουργίας δομικών συνόψεων εστιάζουν στην αναγνώριση αρχικά των σημαντικότερων κόμβων με χρήση ποικίλων μέτρων «κεντρικότητας» όπως betweenness, degree, HITS etc και στη συνέχεια στη σύνδεση αυτών των κόμβων, χρησιμοποιώντας μονοπάτια από τον αρχικό γράφο με ποικίλους αλγόριθμους όπως Steiner-Tree, Maximum Cost Spanning Tree κτλ.

Στην προηγούμενή μας δουλειά εξερευνήσαμε το πώς μπορούν να συνδυαστούν ποικίλα μέτρα κεντρικότητας με χρήση τεχνολογιών μηχανικής μάθησης, δείχνοντας ότι ο συνδυασμός τους βελτιώνει αισθητά την ποιότητα των παραγόμενων συνόψεων. Ωστόσο αν θα θέλαμε να εστιάσουμε σε γενικευμένους γράφους δεδομένων, που ενημερώνονται συχνά με νέους κόμβους και ακμές, εμφανίζονται πολλά προβλήματα που απαιτούν αποτελεσματικές λύσεις.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Τα παρακάτω προβλήματα είναι αναπάντητα στην τρέχουσα βιβλιογραφία για δομικές συνόψεις γενικευμένων γράφων και απαιτούν την εξεύρεση αποδοτικών και αποτελεσματικών αλγορίθμων:

1. Ένα από αυτά είναι η αποδοτική αναγνώριση των κεντρικών κόμβων αρχικά σε γράφους με εκατομμύρια κόμβους μια και τα καλύτερα μέτρα κεντρικότητας έχουν υψηλό υπολογιστικό κόστος.
2. Στη συνέχεια θα θέλαμε να υπολογίζουμε αυξητικά τις συνόψεις καθώς ο γράφος αλλάζει χωρίς να χρειάζεται ο επαναυπολογισμός τους από την αρχή.
3. Τέλος ένα ερώτημα που μένει να απαντηθεί είναι πώς επερωτήσεις των χρηστών θα απαντώνται με βάση μόνο τις συνόψεις, τις εγγυήσεις που μπορούμε να δώσουμε στους τελικούς χρήστες ως προς την πληρότητα των απαντήσεων (καθώς με ένα τμήμα των αρχικών δεδομένων ίσως χρειαστεί να καταφύγουμε σε προσεγγιστικές απαντήσεις σε κάποιες ερωτήσεις).

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Κάτοχος πτυχίου και μεταπτυχιακού σε Πληροφορική.

Γ3. Εξαγωγή σημασιολογικής πληροφορίας από νέφη σημείων και τυχαία μοντέλα τρισδιάστατων σκηνών

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΜΑΛΑΜΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

e-mail επικοινωνίας: amalamos@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η εξαγωγή σημασιολογικής πληροφορίας από νέφη σημείων που προέρχονται κυρίως από τεχνικές αποτύπωσης όπως η σάρωση ή η φωτογραμμετρία είναι μια διαδικασία μεγάλης αξίας από τη στιγμή μάλιστα που οι τεχνικές αυτές αποτύπωσης φυσικών οντοτήτων σε τρισδιάστατη μορφή με αυτοματοποιημένες τεχνικές έχουν διαδοθεί σε σημείο πλήρους και καθολικής αποδοχής.

Στην εργασία αυτή θα ερευνήσουμε τις σύγχρονες τάσεις που διέπουν την κατάτμηση, χαρακτηρισμό, και κατάταξη τρισδιάστατης πληροφορίας και θα προχωρήσουμε στην αναζήτηση βέλτιστων διαδικασιών κατάτμησης (segmentation) και κατάταξης (classification) με βάση ευφυείς υπολογιστικές τεχνικές (tree, bayesian, deep-learning, κα).

Η εξαγωγή σημασιολογικής πληροφορίας δεν περιορίζεται μόνο στην κατάταξη, αντιθέτως θα προχωρήσουμε στην τυποποίηση και εξαγωγή πληροφοριών που σχετίζονται με την κατηγοριοποίηση των τρισδιάστατων αλλά κινούνται εγγύτερα στο χώρο της ανθρώπινης σκέψης. Παράδειγμα τέτοιας πληροφορίας είναι ο συσχετισμός μεταξύ αντικειμένων και η εξαγωγή συγκριτικών συμπερασμάτων.

Η ομάδα Πολυμέσων του εργαστηρίου Πολυμέσων Δικτύων και Επικοινωνιών έχει μια μακρά και διαχρονική σχέση στο θέμα του χαρακτηρισμού και κατηγοριοποίησης πολυμεσικής πληροφορίας και έχει ολοκληρώσει μια σειρά από επιτυχείς προσπάθειες που έχουν τύχει δημοσίευσης σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Το θέμα έχει λάβει ιδιαίτερη ένταση λόγω της διάδοσης των μέσω ψηφιοποίησης χώρου αλλά και της παρουσίας βελτιωμένων τεχνικών αναζήτησης. Στην διεθνή βιβλιογραφία συναντούμε συχνά εργασίες στο θέμα ιδιαίτερα την τελευταία πενταετία με την ανάπτυξη κατάλληλων υπολογιστικών συστημάτων και νέων ευφυών αλγορίθμων. Το εργαστήριο έχει πρόσφατο δημοσιευμένο έργο σχετικά με το θέμα του χαρακτηρισμού και της εξαγωγής σημασιολογικής πληροφορίας και είναι ένα αντικείμενο που αναδύθηκε από την διεθνή συνεργασία του εργαστηρίου με το 3D semantics workgroup, παγκόσμιου οργανισμού με αντικείμενο την προώθηση της τεχνολογίας των γραφικών στο διαδίκτυο.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Δίπλωμα Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, Μηχανολόγου Μηχανικού, Πληροφορικής (με μεταπτυχιακό Πληροφορικής ή σχετικό), Φυσικής και Μαθηματικών (με μεταπτυχιακό Πληροφορικής ή σχετικό).

Γ4. Μηχανική μάθηση με συμβολικές μεθόδους

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΜΑΡΑΚΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: mmarak@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η «βαθιά» μάθηση έδειξε σημαντική πρόοδο σε περιοχές κυρίως όπως η αναγνώριση φωνής (speech recognition), η αναγνώριση εικόνας (image recognition) και σε παίξιμο παιχνιδιών (game playing). Αυτή απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων (εκατομμύρια και δισεκατομμύρια παραδειγμάτων) και δεν έχει ένα μηχανισμό να μαθαίνει από αφηρημένη λεκτική περιγραφή όπως μαθαίνουν οι άνθρωποι. Ο όρος «βαθιά» μάθηση σε αυτά τα συστήματα αναφέρεται σε μια τεχνική ιδιότητα τους η οποία σχετίζεται με την αρχιτεκτονική τους, μεγάλο πλήθος κρυμμένων επιπέδων, και όχι σε μια εννοιολογική (conceptual) ιδιότητα τους. Η «βαθιά» μάθηση δεν έχει ένα φυσικό τρόπο για να διαχειριστεί ιεραρχική δομή. Οι φυσικές γλώσσες, οι έννοιες που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι, ο σχεδιασμός ενεργειών κ.α., έχουν ιεραρχική δομή. Τα συστήματα «βαθιάς» μάθησης δεν μπορούν να απαντήσουν σε ερωτήσεις που η απάντηση τους προκύπτει από το συνδυασμό πολλών προτάσεων του κειμένου παρά μόνο όταν η απάντηση βρίσκεται διακριτά μέσα στο κείμενο. Ο στόχος αυτή της έρευνας είναι η μελέτη συμβολικών τεχνικών μηχανικής μάθησης πυλώνες των οποίων θα είναι η λογική και οι πιθανότητες, όπως ο επαγωγικός λογικός προγραμματισμός (inductive logic programming), μάθηση με Μπαεσιανά δίκτυα, (Bayesian networks), μάθηση με κρυφά μοντέλα Μάρκοφ (hidden Markov models), κ.α., ώστε η μηχανική μάθηση να είναι πλησιέστερα προς την ανθρώπινη μάθηση.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η πρωτοτυπία της έρευνας βρίσκεται στη ανάπτυξη συμβολικών τεχνικών μηχανικών μάθησης οι οποίες δεν θα έχουν τα μειονεκτήματα της «βαθιάς» μάθησης όπως η μονοδιάστατη μάθηση με μεγάλο όγκο παραδειγμάτων. Η γνώση δεν θα είναι μια ακολουθία συμβόλων όπως στη βαθιά μάθηση αλλά θα έχει δομή, αυτή η δομή είναι μέρος της μηχανικής μάθησης. Η μάθηση θα γίνεται όχι μόνο με παραδείγματα αλλά και με σαφή λεκτικό ορισμό εννοιών προσομοιώνοντας την ανθρώπινη μάθηση. Η μάθηση αφηρημένων εννοιών και σύνθετων κανόνων θα γίνεται με λεκτικό-συμβολικό τρόπο. Η μάθηση θα στηρίζεται όχι μόνο σε παραδείγματα αλλά και σε βάση γνώσης η οποία θα περιέχει προηγούμενη γνώση, γνώση που είναι γνωστή και καλά ορισμένη. Στόχος της έρευνας είναι η ανάπτυξη μεθοδολογιών μηχανικής μάθησης που θα είναι πλησιέστερα προς στην ανθρώπινη μάθηση.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Βασικό πτυχίο: Το βασικό πτυχίο να είναι στις θετικές επιστήμες, κατά προτίμηση σε πληροφορική ή μαθηματικά.

Μεταπτυχιακός τίτλος: Να έχει κάνει μεταπτυχιακές σπουδές στη πληροφορική με βαθμό άριστα στη μεταπτυχιακή του/της διατριβή. Η μεταπτυχιακή του/της διατριβή πρέπει να είναι στη περιοχή της τεχνητής νοημοσύνης.

Ιδιαίτερες γνώσεις και ικανότητες: 1) Πολύ καλές προγραμματιστικές ικανότητες και ιδιαίτερα σε Prolog. 2) Πολύ καλές γνώσεις σε λογικό προγραμματισμό, τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση. 3) Πολύ καλή γνώση της Αγγλικής γλώσσας.

Γ5. Η Επεξεργασία της Ελληνικής Γλώσσας στο Σημασιολογικό Ιστό

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΜΑΡΑΚΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

e-mail επικοινωνίας: mmarak@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας είναι η αυτόματη επεξεργασία κειμένου γραμμένο σε φυσικές γλώσσες όπως Ελληνικά, Αγγλικά κ.λπ. Η επεξεργασία του κειμένου περιλαμβάνει την κατανόηση και τη δημιουργία κειμένου. Ο Σημασιολογικός Ιστός στοχεύει στο να προσθέσει σημασιολογία, δηλ. έννοια, στα δεδομένα και στις πληροφορίες στον Ιστό, έτσι ώστε να έχουν αυτόματη επεξεργασία από μηχανές. Ο στόχος αυτής της διδακτορικής διατριβής είναι η μελέτη της Ελληνικής γλώσσας ως εννοιολογική γλώσσας στο σημασιολογικό ιστό με στόχο να αναπτυχθούν μέθοδοι και τεχνικές βασισμένες σε τεχνητή νοημοσύνη και σε τεχνολογίες του σημασιολογικού ιστού οι οποίες θα επιδεικνύουν τα χαρακτηριστικά της Ελληνικής γλώσσας ως γλώσσας εννοιολογικής έκφρασης σχέσεων οντοτήτων, πληροφoρίας και γνώσης για τις ανάγκες των στόχων του σημασιολογικού ιστού. Θα μελετηθεί η Ελληνική Γλώσσα σε ζητήματα όπως αναγνώριση και ταξινόμηση οντότητας (named entity recognition and classification), εξαγωγή σχέσεων (relation extraction), διασύνδεση/αποσαφήνιση οντοτήτων (entity linking/disambiguation), αυτόματη ανάπτυξη οντολογιών (automated ontology development), εξαγωγή άποψης (opinion mining) από κείμενο και άλλα

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Η μελέτη των χαρακτηριστικών της ελληνικής γλώσσας ως γλώσσας εννοιολογικής έκφρασης σχέσεων, πληροφoρίας και γνώσης για τις ανάγκες του σημασιολογικού ιστού.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

Βασικό πτυχίο: Το βασικό πτυχίο του υποψηφίου μπορεί να είναι είτε στις θετικές επιστήμες κατά προτίμηση πληροφορική ή στις θεωρητικές επιστήμες κατά προτίμηση Ελληνική φιλολογία.

Μεταπτυχιακός τίτλος: Θα πρέπει να έχει μεταπτυχιακό τίτλο είτε στη πληροφορική ή στην υπολογιστική γλωσσολογία με βαθμό άριστα στη μεταπτυχιακή του/της διατριβή. Εάν το βασικό πτυχίο του/της υποψηφίου/ας είναι στις θετικές επιστήμες και ο μεταπτυχιακός του/ της τίτλος στη πληροφορική τότε θα πρέπει η μεταπτυχιακή του/της διατριβή να είναι στην περιοχή της «επεξεργασίας φυσικής γλώσσας». Εάν το βασικό πτυχίο του/της υποψηφίου/ ας είναι στις θεωρητικές επιστήμες θα πρέπει να έχει μεταπτυχιακό τίτλο στη πληροφορική και η μεταπτυχιακή του/της διατριβή στη περιοχή της «επεξεργασίας φυσικής γλώσσας».

Ιδιαίτερες γνώσεις και ικανότητες: 1) Πολύ καλές προγραμματιστικές ικανότητες και ιδιαίτερα σε Prolog. 2) Πολύ καλές γνώσεις σε τεχνητή νοημοσύνης και σημασιολογικό ιστό. 3) Πολύ καλή γνώση της Αγγλικής γλώσσας.

Γ6. Εξόρυξη και Επεξεργασία Δεδομένων Μεγάλης Κλίμακας σχετικά με Συστήματα Σύστασης Πληροφορίας

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

e-mail επικοινωνίας: adanar@hmu.gr

Συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης έρευνας

Σκοπός της προτεινόμενης έρευνας είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη καινοτόμων τεχνικών για τα Συστήματα Σύστασης Πληροφορίας (Recommender systems), με στόχο την αντιμετώπιση του προβλήματος της σύστασης με ακριβή και αποδοτικό τρόπο, καθώς και παράλληλα αντιμετωπίζοντας τα συνήθη μειονεκτήματα (cold start, filter bubble κ.α.) που εμφανίζονται σε τέτοια συστήματα. Επιπλέον, το σύστημα θα πρέπει να είναι εφαρμόσιμο σε ένα ευρύ φάσμα σεναρίων και περιπτώσεων χρήσης, ειδικά όσον αφορά στην επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων για την παραγωγή συστάσεων. Η έρευνα θα πρέπει να καλύψει μεγάλο μέρος του πεδίου της Σύστασης Πληροφορίας, αξιοποιώντας και επεκτείνοντας τεχνικές από διαφορετικές προσεγγίσεις για τον σχεδιασμό υβριδικών τεχνικών, που είναι καταλληλότερες για την επίτευξη των παραπάνω στόχων.

Πρωτοτυπία της προτεινόμενης έρευνας

Δεδομένης της πληθώρας πληροφορίας και του μεγάλου όγκου περιεχομένου που είναι διαθέσιμα τα τελευταία χρόνια, έχει γίνει απαραίτητη η ύπαρξη μηχανισμών για αποτελεσματικό φιλτράρισμα και εντοπισμό της κατάλληλης πληροφορίας, ιδιαιτέρως με αυτόματο και δυναμικό τρόπο που απαιτεί την μικρότερη δυνατή συμμετοχή του χρήστη. Για αυτόν τον λόγο, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ένα αυξημένο ενδιαφέρον από την ακαδημαϊκή κοινότητα για το πεδίο των Συστημάτων Σύστασης Πληροφορίας. Τα Συστήματα αυτά έχουν ένα μεγάλο εύρος εφαρμογής, από την ψυχαγωγία και το ηλεκτρονικό εμπόριο, ως και την εκπαίδευση (σύσταση online μαθημάτων) και την έρευνα (σύσταση επιστημονικών δημοσιεύσεων). Βασικός πυλώνας της καινοτομίας της προτεινόμενης έρευνας αποτελεί ο συνδυασμός διαφορετικών τεχνικών και προσεγγίσεων όχι μόνο το πεδίο των Συστημάτων Σύστασης Πληροφορίας (βασισμένες σε Μηχανική Μάθηση, Εξόρυξη Δεδομένων κλπ.) αλλά και η χρήση τεχνικών που χρησιμοποιούνται συνήθως σε άλλους τομείς, καθώς η έρευνα θα βασίζεται στην χρήση Συνθετικών Συντεταγμένων, κεφαλοποιώντας την έρευνα που διεξάγεται τα τελευταία χρόνια από μέλη ΔΕΠ του τμήματος. Τελικός στόχος θα είναι ένα σύνολο συνεργαζόμενων τεχνικών που όχι μόνο θα παράγουν συστάσεις υψηλής ακρίβειας αλλά θα είναι αποδεδειγμένα πιο ανθεκτικές σε ανοιχτά ζητήματα που αντιμετωπίζει ο συγκεκριμένος τομέας σήμερα.

Κριτήρια (που επιθυμεί να θέσει ο επόπτης) για την επιλογή υποψηφίου

- Πτυχίο Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών, ή πτυχίο πληροφορικής ή άλλο ισοδύναμο πτυχίο.
- Μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης ως μηχανικός πληροφορικής ή άλλο ισοδύναμο
- Πολύ καλή γνώση της αγγλικής γλώσσας