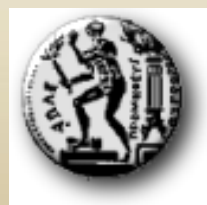


## Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

Οκτώβριος 2024

3/10/2024



Εργαστήριο  
Συστημάτων  
Αποφάσεων &  
Διοίκησης

## Περιεχόμενα

Σύγχρονη ενσωμάτωση και επεξεργασία ροών δεδομένων σε Έξυπνα Κτίρια .....	4
Σημασιολογική Μοντελοποίηση Δεδομένων σε Έξυπνα Κτίρια.....	5
Μηχανισμοί διασφάλισης ποιότητας δεδομένων και διαχείριση αποθηκών δεδομένων για Έξυπνα Κτίρια...6	
Αξιολόγηση της Απόδοσης του Federated Learning σε IoT Smart Meters.....	7
Ανάπτυξη αλγορίθμων Ομοσπονδιακής Μάθησης (Federated Learning – FL) για εφαρμογή σε privacy-preserving energy forecasting .....	8
Μοντελοποίηση πολιτικών για το κλίμα και τη βιώσιμη ανάπτυξη.....	9
Δομές διακυβέρνησης και μοντελοποίηση επενδύσεων για τη χρηματοδότηση της κλιματικής μετάβασης ..	10
Τεχνικές Ελέγχου για Βέλτιστη Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Αντλίες Θερμότητας .....	11
Deployment of machine learning models in distributed systems using the Kubernetes framework.....	12
Πρόβλεψη Κατανάλωσης Ενέργειας σε Mobile Edge Computing (MEC) Περιβάλλοντα με Χρήση TensorFlow Lite και Δεδομένα από Smart Meters .....	13
Experimentation with novel interfacing methods to display energy usage data.....	14
Ανάπτυξη αλγορίθμου ομαδοποίησης ιστορικών κτηρίων βάσει αρχιτεκτονικών στοιχείων για την υποστήριξη δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης .....	15
Διαδικτυακή εφαρμογή αξιολόγησης δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης με έμφαση στα οικονομικά και περιβαλλοντικά αποτελέσματά τους .....	16
Στρατηγικές Βελτιστοποίησης της Ενεργειακής Απόδοσης στη Βιομηχανία.....	17
Ανάπτυξη Τυπολογίας Κτηρίων στην Ελλάδα: Κατηγοριοποίηση με Βάση Χρονικές, Λειτουργικές και Δομικές Παραμέτρους.....	18
Ανάπτυξη Εργαλείου Προσομοίωσης Ενεργειακής Απόδοσης με Χρήση Python και EnergyPlus .....	19
Επίδραση του Κλίματος στις Παρεμβάσεις Ανακαινίσεων Κτηρίων: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	20
Αλληλεπίδραση Εμπορικών και Κλιματικών Πολιτικών: Δυνατότητες Μοντελοποίησης.....	21
Μακροοικονομικά Μοντέλα και Τεχνολογική Πρόοδος: Δυνατότητες Μοντελοποίησης .....	22
Πίνακες Εισροών-Εκροών στην Οικονομική Μοντελοποίηση.....	23
Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Συστήματος Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLM) με Χρήση Apache Doris για Αποτελεσματική Διαχείριση και Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων .....	24
Ανάπτυξη και Εφαρμογή Ψηφιακού Διδύμου (Digital Twin) για Παρακολούθηση και Βελτιστοποίηση Κτηριακών Συστημάτων .....	25
Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την βελτιστοποίηση αποκεντρωμένων νησιωτικών ηλεκτρικών δικτύων με χρήση ΑΠΕ.....	26
Ανάπτυξη Συστήματος Vision-Based Search για Αναγνώριση Τύπου και Μοντέλου Συσκευών μέσω Φωτογραφίας.....	27

Ανάπτυξη Συστήματος Φωνητικού Ελέγχου για Έξυπνες Συσκευές Χρησιμοποιώντας Τεχνολογίες Μηχανικής Μάθησης.....	28
Βελτιστοποίηση του Συνδυασμού της Δυνατότητας Ευελιξίας Κατοικιών και της Στρατηγικής Λήψης Αποφάσεων σε Προσφορές της Τοπικής Αγοράς Ευελιξίας.....	29
Προσομοιωτής πιλοτικής τροφοδότησης διυλιστηρίου με υδρογόνο χαμηλών εκπομπών. Σύγκριση πλεονεκτημάτων και προκλήσεων ανανεώσιμου (πράσινου) και μπλε υδρογόνου. Τεχνολογίες Power-to-Gas & Carbon Capture & Storage.....	30
Προσομοιωτής πιλοτικής τροφοδότησης στόλου πλοίων με e-μεθανόλη και «μπλέ μεθανόλη» χαμηλών εκπομπών. Σύγκριση πλεονεκτημάτων και προκλήσεων ανανεώσιμης (πράσινης) και μπλε μεθανόλης. Τεχνολογίες Power-to-Gas & Carbon Capture & Storage. ....	31
Τεχνοοικονομική μελέτη για την ενσωμάτωση πράσινου υδρογόνου στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση κυψελών καυσίμου .....	32
Συλλογή και ανάλυση δεδομένων για τη βέλτιστη τοποθέτηση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων ...	33
Μοντελοποίηση της γεωγραφικής διασποράς των μονάδων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα	34
Μεθοδολογίες κυκλικής οικονομίας: Η συνεισφορά τους στη διαχείριση αποβλήτων σε τουριστικές, νησιωτικές περιοχές.....	35
Επέκταση Energy Home System με Ενσωμάτωση Data Lake για Προηγμένη Διαχείριση Ενέργειας στο Κτήριο .....	36
Ερμηνεύσιμη τεχνητή νοημοσύνη για την αποσύνθεση χρονοσειρών ηλεκτρικής ενέργειας.....	37
Ανάπτυξη ολοκληρωμένης μεθοδολογίας αξιολόγησης της τρωτότητας των κτιρίων και των περιοχών/πόλεων έναντι ακραίων φαινομένων εκδήλωσης κλιματικής αλλαγής .....	38
Ανασκόπηση μεθοδολογιών αξιολόγησης της τρωτότητας των κτιρίων έναντι ακραίων φαινομένων εκδήλωσης κλιματικής αλλαγής μέσω ανάλυσης SWOT και εφαρμογή σε πραγματική μελέτη περίπτωσης .....	39
Έρευνα και συγκριτική ανάλυση ενεργειακών marketplace .....	40
Ανάπτυξη μεθοδολογίας καθοδήγησης εμπλεκόμενων μερών σε έργα ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια για τη συμμόρφωση με την ταξινόμηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU Taxonomy) .....	41
Σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για την επιλογή μεθόδου χρηματοδότησης έργων ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια.....	42
Ανάπτυξη καινοτόμου μεθοδολογίας Μέτρησης και Επαλήθευσης (M&V) για έργα ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια.....	43
Χρηματοδότηση έργων ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια: ανάλυση αγοράς στην Ευρωπαϊκή Ένωση	44
Ανάπτυξη μεθοδολογίας ιεράρχησης έξυπνων ενεργειακών υπηρεσιών μέσω πολυκριτήριας αξιολόγησης	45
Σχεδιασμός εικονικού βοηθού με χρήση Large Language Model (LLM) και εφαρμογή σε πλατφόρμα επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας .....	46
Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια μέσα από την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών .....	47
Ανάπτυξη υπολογιστικού εργαλείου για την βελτιστοποίηση πειραματικής μεθόδου εκτίμησης του συντελεστή U-Value δομικών στοιχείων κτιρίων.....	48
Μοντελοποίηση Συμπεριφοράς Καταναλωτών σε Προγράμματα Απόκρισης Ζήτησης Χρησιμοποιώντας Ποιοτικά και Ποσοτικά Χαρακτηριστικά με Δέντρα Απόφασης και Τεχνικές Ομαδοποίησης .....	49

Προσδιορισμός επιθέσεων σε 5G δίκτυα με τεχνικές ημι-επιτηρούμενης και επεξηγήσιμης μηχανικής μάθησης .....	50
Σύγκριση Apache Kafka και Apache Pulsar για Streaming Data Ingestion από IoT Συσκευές.....	51
Σχεδιασμός και Υλοποίηση Εργαλείου με χρήση Apache Superset για την Παρακολούθηση Ενεργειακών Ροών σε Κτήρια .....	52
Digital Forensic Analysis σε δίκτυα και συστήματα IoT με χρήση LLM.....	53
Ενεργειακή Ευελιξία σε Κτήρια: Συνδυαστική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση με και Χωρίς Πρόσβαση σε Δεδομένα Επιμέρους Συσκευών .....	54
Ανάπτυξη Αλγορίθμων Ενισχυτικής Μάθησης (Reinforcement Learning – RL) για την Βελτιστοποίηση Προγραμμάτων Απόκρισης Ζήτησης .....	55
Ανάπτυξη Αλγορίθμων Μεταφοράς Μάθησης (Transfer Learning) σε Μοντέλα Αποδόμησης Χρονοσειρών και Επεξηγησιμότητα. ....	56
Digital Twin για Μοντελοποίηση Ανεμογεννητριών Με Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης .....	57
Digital Twin για Μοντελοποίηση Συστήματος Γεωθερμίας Με Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης.....	58
Digital Twin για Μοντελοποίηση Φωτοβολταϊκών Με Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης .....	59
Πολυκριτήρια Ανάλυση για τη Βελτιστοποίηση του Ενεργειακού Αποτυπώματος Κτιρίων .....	60
Πρόβλεψη της Αγοράς Ενέργειας Επόμενης Μέρας με Χρήση Μοντέλων Μηχανικής Μάθησης .....	61
Ανάπτυξη Οντολογίας για την Ενίσχυση Συστημάτων Ανάκτησης από Καταστροφές μέσω Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών.....	62
State-of-the-Art (SoTa) analysis των Home Energy Management Systems (HEMS) .....	63
Βιβλιογραφική μελέτη και εφαρμογή εργαλείων προσομοίωσης δικτυακής κίνησης σε 5G δίκτυα.....	64
Βελτιστοποίηση Χρήσης Ηλεκτρικών Αντλιών Θερμότητας για Παραγωγούς-Καταναλωτές (Prosumers).....	65

# Σύγχρονη ενσωμάτωση και επεξεργασία ροών δεδομένων σε Έξυπνα Κτίρια

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ηλεκτρικές Μετρήσεις

Δευτερεύουσα Περιοχή: Επιστήμη Δεδομένων, Έξυπνα κτίρια

## Περιγραφή:

Ο τομέας των έξυπνων κτιρίων και η ψηφιοποίηση αυτών είναι ένας ραγδαία αναπτυσσόμενος κλάδος, ο οποίος βασίζεται στην ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ICT) με τις δομές κτιρίων για την επίτευξη μεγαλύτερης ενεργειακής αποδοτικότητας, βελτιστοποιημένων λειτουργιών και βελτιωμένης άνεσης των χρηστών. Στα έξυπνα κτίρια, η διασύνδεση και διαχείριση των δεδομένων που παράγονται από αισθητήρες IoT και συστήματα διαχείρισης κτιρίων (BMS) παίζει καθοριστικό ρόλο στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών όπως η θέρμανση, ο φωτισμός και η ασφάλεια.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στο πώς η ενοποίηση και επεξεργασία ροών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μπορεί να συνεισφέρει στην ψηφιοποίηση των έξυπνων κτιρίων. Η χρήση σύγχρονων πρωτοκόλλων επικοινωνίας όπως MQTT και ZigBee και τεχνολογιών όπως το Apache Kafka για διαχείριση ροών δεδομένων και το Apache Flink ή Spark για ανάλυση σε πραγματικό χρόνο δίνει τη δυνατότητα να ληφθούν άμεσα αποφάσεις σχετικά με τη λειτουργία του κτιρίου, την ενεργειακή κατανάλωση και την άνεση των χρηστών. Με τη δυνατότητα ενσωμάτωσης δεδομένων από συσκευές IoT, η παρούσα διπλωματική μπορεί να συμβάλει στην εξέλιξη των έξυπνων κτιρίων προσφέροντας μια ευέλικτη, επεκτάσιμη υποδομή για τη διαχείριση μεγάλων όγκων δεδομένων

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη Γνώση Προγραμματισμού: Python/Java
- ✓ Καλή γνώση αγγλικών
- ✓ Βασικές γνώσεις γύρω από τις τεχνολογίες IoT

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ευστάθιος Σταματόπουλος [ssamatopoulos@epu.ntua.gr](mailto:ssamatopoulos@epu.ntua.gr)

Φίλιππος Σερέπας [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

# Σημασιολογική Μοντελοποίηση Δεδομένων σε Έξυπνα Κτίρια

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ηλεκτρικές Μετρήσεις, Μηχανική Δεδομένων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Έξυπνα Κτίρια, Σημασιολογικός Ιστός

## Περιγραφή:

Η ψηφιοποίηση των κτιρίων και η εισαγωγή τεχνολογιών όπως το BIM και οι συσκευές IoT έχουν επιφέρει μια επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται, κατασκευάζονται και διαχειρίζονται τα κτίρια. Ωστόσο, η μεγαλύτερη πρόκληση έγκειται στην ικανότητα των συστημάτων να "μιλούν" την ίδια γλώσσα, δηλαδή να ανταλλάσσουν δεδομένα με τρόπο που να γίνεται κατανοητός από όλες τις εμπλεκόμενες πλευρές, όπως οι αρχιτέκτονες, οι μηχανικοί και οι διαχειριστές εγκαταστάσεων. Εδώ έρχεται η σημασιολογική μοντελοποίηση, η οποία παρέχει κοινές δομές και οντολογίες για την ενοποίηση και ανταλλαγή δεδομένων.

Αυτή η διπλωματική εργασία διερευνά πώς η σημασιολογική μοντελοποίηση μπορεί να διευκολύνει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συστημάτων BIM και IoT, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως το **RDF**, το **OWL**. Αξιοποιώντας εδραιωμένα πρότυπα όπως τα **OpenIFC** και **FiWARE Smart Data Models**, θα κατασκευαστεί κατάλληλο μοντέλο δεδομένων για την καλύτερη ενοποίηση των δεδομένων και τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας. Οι οντολογίες και τα γραφήματα γνώσης παρέχουν τη δυνατότητα για την αναπαράσταση και την κατανόηση των δεδομένων με κοινές σημασιολογικές αναφορές. Αυτό θα επιτρέψει στα έξυπνα κτίρια να λειτουργούν πιο αποδοτικά και να επιτυγχάνουν υψηλά επίπεδα διαλειτουργικότητας.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Εξοικείωση με βάσεις δεδομένων
- ✓ Ισχυρή κατανόηση τεχνολογιών Σημασιολογικού Ιστού
- ✓ Αρχιτεκτονική δεδομένων

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Ευστάθιος Σταματόπουλος** [ssamatopoulos@epu.ntua.gr](mailto:ssamatopoulos@epu.ntua.gr)

**Φίλιππος Σερέπας** [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

# Μηχανισμοί διασφάλισης ποιότητας δεδομένων και διαχείριση αποθηκών δεδομένων για Έξυπνα Κτίρια

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ηλεκτρικές Μετρήσεις, Ποιότητα Δεδομένων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Βάσεις Δεδομένων

## Περιγραφή:

Με την αυξανόμενη ψηφιοποίηση των έξυπνων κτιρίων, τεράστιες ποσότητες δεδομένων παράγονται από συσκευές IoT και συστήματα BIM. Αυτά τα δεδομένα είναι κρίσιμα για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του κτιρίου, την ενεργειακή αποδοτικότητα και την προληπτική συντήρηση. Ωστόσο, η ποιότητα των δεδομένων που συλλέγονται είναι ζωτικής σημασίας για την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα των αποφάσεων. Έτσι, οι μηχανισμοί διασφάλισης ποιότητας δεδομένων και η σωστή διαχείριση των αποθηκών δεδομένων είναι απαραίτητοι για την επιτυχία των έξυπνων κτιρίων.

Αυτή η διπλωματική εργασία εστιάζει στη διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων που αποθηκεύονται και διαχειρίζονται από συστήματα διαχείρισης δεδομένων, χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως το Apache Hive, το Apache Iceberg και συστήματα διασφάλισης ποιότητας δεδομένων. Στόχος είναι η ανάπτυξη μηχανισμών καθαρισμού, επικύρωσης και μετασχηματισμού δεδομένων που μπορούν να διασφαλίσουν ότι τα δεδομένα που συλλέγονται από διάφορες πηγές είναι ακριβή, αξιόπιστα και έτοιμα για ανάλυση και λήψη αποφάσεων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Βάσεις Δεδομένων
- ✓ Τεχνολογίες Μεγάλων Δεδομένων
- ✓ Άριστη Γνώση Προγραμματισμού (Java/Python)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Ευστάθιος Σταματόπουλος** [sstamatopoulos@epu.ntua.gr](mailto:sstamatopoulos@epu.ntua.gr)

**Φίλιππος Σερέπας** [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

# Αξιολόγηση της Απόδοσης του Federated Learning σε IoT Smart Meters

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Federated Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: Edge Computing, IoT

## Περιγραφή:

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την αξιολόγηση της απόδοσης του **Federated Learning** σε περιβάλλοντα IoT, με έμφαση στα **smart meters**. Το Federated Learning (FL) επιτρέπει τη μηχανική μάθηση χωρίς τη συγκέντρωση των δεδομένων σε έναν κεντρικό διακομιστή, διατηρώντας την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των δεδομένων, κάτι που είναι εξαιρετικά σημαντικό για οικιακές εφαρμογές.

Στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής, θα αναπτυχθούν αλγόριθμοι **anomaly detection** με χρήση **tinyML** που θα εκτελούνται απευθείας πάνω στα smart meters, τα οποία χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας. Θα διερευνηθούν προκλήσεις όπως η διαχείριση της υπολογιστικής ισχύος, η χρήση του δικτύου και η εξισορρόπηση της ακρίβειας των μοντέλων με την απόδοση των συσκευών.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώση μηχανικής μάθησης
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Σερέπας [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

Νίκος Δημητρόπουλος [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

Νικόλαος Μπέλλος [nbellos@epu.ntua.gr](mailto:nbellos@epu.ntua.gr)



# Ανάπτυξη αλγορίθμων Ομοσπονδιακής Μάθησης (Federated Learning – FL) για εφαρμογή σε privacy-preserving energy forecasting

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Data Science, Machine Learning, Federated Learning

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Renewable Energy Forecasting, Data Privacy

## Περιγραφή:

Η προστασία της ιδιωτικότητας και των δεδομένων είναι ένα ζήτημα ολοένα αυξανόμενης σημασίας. Η Ομοσπονδιακή Μάθηση (FL) εισάγει μια καινοτόμο προσέγγιση στην μηχανική μάθηση, επιτρέποντας την εκπαίδευση μοντέλων χωρίς την συγκέντρωση δεδομένων, διασφαλίζοντας έτσι την ιδιωτικότητα. Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα σημαντική σε τομείς όπως η ενέργεια, όπου διακυβεύονται ευαίσθητα δεδομένα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στην ανάπτυξη αλγορίθμων για τη βελτίωση των τεχνικών Ομοσπονδιακής Μάθησης στον τομέα της πρόβλεψης ενεργειακής κατανάλωσης και παραγωγής. Ο φοιτητής θα κληθεί να σχεδιάσει και να υλοποιήσει λύσεις που θα βελτιώσουν την απόδοση των αλγορίθμων πρόβλεψης, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ιδιωτικότητα των δεδομένων των χρηστών. Πιο συγκεκριμένα θα εστιάσουμε σε αλγόριθμους συγκέντρωσης βαρών (weight aggregation), διαφοροποιούμενοι από τα πλαίσια του κλασσικού Federated Average.

**Λέξεις-κλειδιά:** Μηχανική Μάθηση (ML), Βαθιά Μάθηση (DL), Ομοσπονδιακή Μάθηση (FL), Προβλέψεις Ενέργειας.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Στάθης Σαραντινόπουλος** [ssarantinopoulos@epu.ntua.gr](mailto:ssarantinopoulos@epu.ntua.gr)

**Βασίλης Μιχαλακόπουλος** [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

# Μοντελοποίηση πολιτικών για το κλίμα και τη βιώσιμη ανάπτυξη

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Μοντελοποίηση Κλίματος-Οικονομίας

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Κλιματική Πολιτική, Βιώσιμη Ανάπτυξη

## Περιγραφή:

Παρότι αποτελούν διακριτές ατζέντες, η κλιματική δράση και η βιώσιμη ανάπτυξη είναι άρρηκτα συνδεδεμένες αφού η βιωσιμότητα αποτελεί κεντρικό κομμάτι της Συμφωνίας του Παρισιού ενώ η κλιματική δράση αποτελεί έναν από τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (οι οποίοι, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν την εξάλειψη της φτώχειας, την επίτευξη ποιοτικής εκπαίδευσης, τη διαμόρφωση ισχυρών θεσμών, την προστασία του περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας, κλπ.). Παρότι τα μοντέλα κλίματος-οικονομίας έχουν αναπτυχθεί για την υποστήριξη της κλιματικής πολιτικής, έχουν βρεθεί επαρκή για να αναλύσουν—σε κάποιον βαθμό—κάποιους στόχους βιωσιμότητας μεταξύ άλλων. Ωστόσο, η ανάγκη ανάλυσης της κλιματικής δράσης παράλληλα με τους υπόλοιπους 16 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης έχει ως τώρα καλυφθεί επιδερμικά.

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να μελετήσει διαφορετικούς τρόπους που έχουν αναπτυχθεί στη βιβλιογραφία ενσωμάτωσης διαστάσεων βιωσιμότητας μέσα σε μοντέλα κλίματος-οικονομίας και να υιοθετήσει μεθόδους επιχειρησιακής έρευνας για την επίτευξη μίας τέτοιας σύζευξης στο πλαίσιο του μοντέλου Global Chance Analysis Model (GCAM).

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις Μοντέλων Αποφάσεων & Διοίκησης για το Κλίμα ή/και Πολυκριτήριας Ανάλυσης Αποφάσεων
- ✓ Επιθυμητές γνώσεις προγραμματισμού
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος, υψηλή διαθεσιμότητα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Νατάσα Φριλίγγου** [nfrilingou@epu.ntua.gr](mailto:nfrilingou@epu.ntua.gr)

**Αλέξανδρος Νίκας** [anikas@epu.ntua.gr](mailto:anikas@epu.ntua.gr)

# Δομές διακυβέρνησης και μοντελοποίηση επενδύσεων για τη χρηματοδότηση της κλιματικής μετάβασης

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Χρηματοδότηση της κλιματικής μετάβασης

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Κλιματική Πολιτική, Μοντέλα κλίματος – Οικονομίας

## Περιγραφή:

Παρά τα συντριπτικά στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ο κόσμος πρέπει να πραγματοποιήσει ταχείες και σημαντικές επενδύσεις στον μετριασμό του κλίματος κατά τη δεκαετία που διανύουμε, ώστε να επιτευχθούν οι φιλόδοξοι στόχοι της Συμφωνίας του Παρισιού, πολιτικά και οικονομικά εμπόδια εξακολουθούν να δυσχεραίνουν την προσπάθεια μετριασμού του κλίματος. Οι παγκόσμιες επενδυτικές ροές μετριασμού της κλιματικής που μοντελοποιήθηκαν στην έκτη έκθεση αξιολόγησης (AR6) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) δεν απαντούν στο ποιος θα πρέπει να τις χρηματοδοτήσει και πώς θα κατανεμηθεί δίκαια το κόστος και τα οφέλη των προσπαθειών μετριασμού.

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να μελετήσει διαφορετικές δομές διακυβέρνησης που έχουν αναπτυχθεί στη βιβλιογραφία χρηματοδότησης της κλιματικής μετάβασης (climate finance). Επιπλέον, θα διερευνηθεί ο τρόπος που θα επηρέαζε την κλιματική μετάβαση ένα ευρωπαϊκό επενδυτικό ταμείο για την απεξάρτηση από τον άνθρακα στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Τέλος, θα μελετηθεί το ύψος των επενδύσεων που χρειάζεται να εισρεύσουν από τις πιο ανεπτυγμένες οικονομίες στις λιγότερο ανεπτυγμένες, και ποιες δομές διακυβέρνησης θα διασφαλίσουν τη βέλτιστη διοχέτευση χρημάτων με στόχο την επιτάχυνση μιας δίκαιης και ισότιμης κλιματικής μετάβασης.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις χρηματοδοτικών μηχανισμών κλιματικής μετάβασης και δομών κλιματικής διακυβέρνησης
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος, υψηλή διαθεσιμότητα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Νατάσα Φριλίγγου** [nfrilingou@epu.ntua.gr](mailto:nfrilingou@epu.ntua.gr)

**Αλέξανδρος Νίκας** [anikas@epu.ntua.gr](mailto:anikas@epu.ntua.gr)

# Τεχνικές Ελέγχου για Βέλτιστη Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Αντλίες Θερμότητας

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική Μάθηση

Δευτερεύουσα Περιοχή: Βελτιστοποίηση Συστημάτων

## Περιγραφή:

Οι αντλίες θερμότητας αποτελούν μια από τις πιο αποδοτικές και φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες θέρμανσης και ψύξης. Η αποδοτική χρήση τους όμως εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις τεχνικές ελέγχου που εφαρμόζονται, ώστε να προσαρμόζονται σε μεταβαλλόμενες συνθήκες όπως η τιμή της ενέργειας στην αγορά, οι καιρικές προβλέψεις, και η στρατηγική προθερμαντισμού. Η βελτιστοποίηση αυτών των παραμέτρων μπορεί να συμβάλει στην ουσιαστική **εξοικονόμηση ενέργειας** και στη **βελτίωση της άνεσης των ενοίκων**.

Η παρούσα διπλωματική εργασία θα εξετάσει τις διάφορες **τεχνικές ελέγχου** που μπορούν να εφαρμοστούν σε αντλίες θερμότητας με στόχο τη βέλτιστη ενεργειακή απόδοση και την εξοικονόμηση ενέργειας.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση μηχανικής μάθησης
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Σερέπας [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Deployment of machine learning models in distributed systems using the Kubernetes framework

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Πληροφοριακά Συστήματα

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Μηχανική Μάθηση

## Περιγραφή:

Στο πλαίσιο ενός έργου βασισμένο σε IoT δεδομένα από ενεργειακές καταναλώσεις, η συγκεκριμένη εργασία θα ερευνήσει την ανάπτυξη μοντέλων μηχανικής μάθησης σε ένα κατανομημένο σύστημα IoT χρησιμοποιώντας το framework Kubernetes. Απαιτείται πειραματισμός με διάφορα εργαλεία MLOps, όπως τα Kubeflow, MLflow και Seldon, για την ανάπτυξη, διαχείριση και κλιμάκωση μοντέλων μηχανικής μάθησης στο Kubernetes. Η εργασία θα περιλαμβάνει τη δημιουργία pipelines για συνεχή εντοποίηση και ανάπτυξη (CI/CD) των μοντέλων και την ενσωμάτωση εργαλείων παρακολούθησης της απόδοσης των μοντέλων υπό διαφορετικές συνθήκες. Τα μοντέλα μηχανικής μάθησης τα οποία θα εφαρμοστούν θα αφορούν clustering(MLP), forecasting(LSTM) και LLMs(transformers) Ο φοιτητής θα συγκρίνει επίσης την απόδοση των μοντέλων στους υπάρχοντες πόρους με βάση την κλιμακωσιμότητα, την αποδοτικότητα πόρων, την ευκολία ανάπτυξης και την ενσωμάτωσή τους με την υπάρχουσα υποδομή IoT. Μέσα από αυτή την εργασία, θα αποκτηθεί πρακτική εμπειρία στο MLOps επάνω σε κατανομημένα συστήματα, το οποίο αφορά το επίκαιρο θέμα της λειτουργικότητας των Machine Learning μοντέλων στο cloud.

**Λέξεις - κλειδιά:** Kubernetes, Distributed Systems, MLOps, IoT, Machine Learning

## Απαιτήσεις:

- ✓ Μερική γνώση docker & Kubernetes
- ✓ Πειραματισμός με ML μοντέλα στο παρελθόν
- ✓ (Επιθυμητό) Επίγνωση Open Source λογισμικού για MLOps

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Νίκος Μπέλλος** [nbellos@epu.ntua.gr](mailto:nbellos@epu.ntua.gr)

# Πρόβλεψη Κατανάλωσης Ενέργειας σε Mobile Edge Computing (MEC) Περιβάλλοντα με Χρήση TensorFlow Lite και Δεδομένα από Smart Meters

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Mobile Edge Computing

Δευτερεύουσα Περιοχή: Πρόβλεψη Κατανάλωσης Ενέργειας

## Περιγραφή:

Η διπλωματική εργασία εστιάζει στην ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός συστήματος πρόβλεψης κατανάλωσης ενέργειας το οποίο θα λειτουργεί σε **Mobile Edge Computing (MEC)** περιβάλλοντα. Τα δεδομένα θα συλλέγονται από **smart meters** τα οποία παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας.

Στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που θα αξιοποιεί τα δεδομένα αυτά και θα πραγματοποιεί πρόβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας απευθείας στο κινητό τηλέφωνο, μειώνοντας την ανάγκη για εξωτερική επεξεργασία ή εξάρτηση από cloud υπηρεσίες. Το **TensorFlow Lite** επιτρέπει την ανάπτυξη ελαφρών και αποδοτικών μοντέλων που μπορούν να εκτελούνται απρόσκοπτα σε κινητές συσκευές, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα γρήγορη απόκριση και χαμηλή κατανάλωση πόρων.

Θα εξεταστούν ζητήματα όπως η **ακρίβεια των προβλέψεων**, η **κατανάλωση μπαταρίας** των κινητών συσκευών, η **αποτελεσματική χρήση της μνήμης** και η **υπολογιστική απόδοση**.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Επιθυμητή η εξοικείωση με Tensorflow Lite
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Σερέπας [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

Νίκος Δημητρόπουλος [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

# Experimentation with novel interfacing methods to display energy usage data

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Human Computer Interface

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Machine Learning

## Περιγραφή:

Η παρούσα εργασία αφορά πειραματικούς τρόπους με τους οποίους μπορεί να βελτιωθεί η εμπειρία του χρήστη και η κατανόηση στατιστικών δεδομένων με χρήση AI (machine learning μοντέλων). Πιο συγκεκριμένα, ο φοιτητής θα βασιστεί πάνω σε υπάρχοντα στατιστικά δεδομένα που αφορούν ενεργειακές καταναλώσεις σπιτιών, προκειμένου να συμπληρώσει την αναπαράσταση αυτών μέσω γραφημάτων με context-aware summaries και οπτικοακουστικά μέσα.

Σε αντίθεση με στατικές αναπαραστάσεις και απλοϊκά γραφήματα, μοντέλα μηχανικής μάθησης όπως multimodal LLMs επιτρέπουν την κατανόηση των δεδομένων σε βάθος και δημιουργία δυναμικών επεξηγήσεων αυτών. Ακόμη, επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με το χρήστη μέσω ακουστικών μέσων που μετατρέπουν τη κινητή συσκευή σε έναν έξυπνο βοηθό.

Κατά την εκπόνηση αυτής της εργασίας, ο φοιτητής θα πειραματιστεί με τη χρήση υπάρχοντων μοντέλων (πχ. LLMs) για την δημιουργία εξατομικευμένων προτάσεων με βάση τα δεδομένα του χρήστη, αλλά και με το πειραματισμό αναπαράστασης αυτών σε ένα γραφικό περιβάλλον (GUI).

**Λέξεις - κλειδιά:** LLMs, Personalized GUI, Energy Consumption

## Απαιτήσεις:

- ✓ Επίγνωση υπάρχοντων και ικανότητα χρήσης ML μοντέλων (multimodal LLMs)
- ✓ Innovative spirit
- ✓ (Επιθυμητό) Υλοποίηση κώδικα για επικοινωνία με restful api
- ✓ (Επιθυμητό) Επαφή με το χώρο του UI/UX

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Νίκος Μπέλλος** [nbellos@epu.ntua.gr](mailto:nbellos@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη αλγορίθμου ομαδοποίησης ιστορικών κτηρίων βάσει αρχιτεκτονικών στοιχείων για την υποστήριξη δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική μάθηση

Δευτερεύουσα Περιοχή: Συστήματα Αποφάσεων

## Περιγραφή:

Τα ιστορικά κτήρια προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες για την αρχιτεκτονική και την πολιτισμική ιστορία του τόπου, συμβάλλοντας στη διατήρηση της ταυτότητας και του χαρακτήρα των πόλεων. Μάλιστα, δεδομένου ότι αυτά συχνά κατοικούνται / χρησιμοποιούνται, είναι αναγκαία η ενεργειακή αναβάθμισή τους, τόσο για την προστασία των υλικών κατασκευής τους, όσο και για την ευημερία των κατοίκων / χρηστών τους. Καθώς ωστόσο τα ιστορικά κτήρια διαφοροποιούνται σημαντικά μεταξύ τους ως προς τη χρήση και την αρχιτεκτονική τους, γίνεται εμφανές ότι και οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης που θα προτείνονται για αυτά θα πρέπει να σέβονται τις ιδιαιτερότητές τους. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εφαρμογή μεθόδων μηχανικής μάθησης για την ανάλυση δεδομένων από εικόνες ιστορικών κτηρίων, η οποία θα επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση των αρχιτεκτονικών τους χαρακτηριστικών και κατ' επέκταση τη συσταδοποίηση των κτηρίων σε ομογενείς ομάδες, προσφέροντας έτσι μια καινοτόμα λύση στη συντήρηση κτηρίων πολιτιστικής κληρονομιάς.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις Προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης με έμφαση σε εφαρμογές επεξεργασίας εικόνας
- ✓ Γνώσεις σε θέμα που αφορούν την εκπαίδευση και χρήση Νευρωνικών Δικτύων

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ευάγγελος Σπηλιώτης [vspiliotis@epu.ntua.gr](mailto:vspiliotis@epu.ntua.gr)

Μαρίνα Σολοβιέβα [msolovyeva@epu.ntua.gr](mailto:msolovyeva@epu.ntua.gr)



# Διαδικτυακή εφαρμογή αξιολόγησης δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης με έμφαση στα οικονομικά και περιβαλλοντικά αποτελέσματά τους

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Πολυκριτηριακά Συστήματα Αποφάσεων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ανάπτυξη Εφαρμογών

## Περιγραφή:

Οι δράσεις ενεργειακής εξοικονόμησης είναι απαραίτητες για την αναβάθμιση των κτηρίων, τη μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος και τη βελτίωση της ευημερίας των χρηστών τους. Ωστόσο, η αναγνώριση της πλέον συμφέρουσας δράσης (ή σειράς δράσεων) αποτελεί μία χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία, ειδικά όταν αυτή πρέπει να εκτελεστεί για μεγάλο πλήθος κτηρίων (βλ. σενάρια αναβάθμισης δημοτικών κτηρίων ή κτηρίων με κοινό διαχειριστή-χρηματοδότη). Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μίας διαδικτυακής εφαρμογής η οποία θα επιτρέπει την αξιολόγηση δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης σε μεγάλη κλίμακα. Αξιοποιώντας μία βάση δεδομένων παλαιότερων δράσεων, η εφαρμογή θα εντοπίζει λαμβάνοντας υπόψη διάφορα οικονομικά, ενεργειακά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια τις πλέον ταιριαστές και συμφέρουσες λύσεις για τα υπό αξιολόγηση κτήρια, παρέχοντας πλούσιες πληροφορίες σχετικά με τα αναμενόμενα οφέλη τους.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις Πολυκριτηριακής Ανάλυσης
- ✓ Γνώσεις Προγραμματισμού (Python)
- ✓ Γνώσεις Ανάπτυξης Web Εφαρμογών (React & SQL)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ευάγγελος Σπηλιώτης [vspiliotis@epu.ntua.gr](mailto:vspiliotis@epu.ntua.gr)

# Στρατηγικές Βελτιστοποίησης της Ενεργειακής Απόδοσης στη Βιομηχανία

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ενεργειακή Διαχείριση, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Βελτιστοποίηση

## Περιγραφή:

Το ενεργειακό κόστος αποτελεί σημαντική δαπάνη για τις βιομηχανίες, με την τελευταία δεκαετία να χαρακτηρίζεται από έντονη αύξηση και αστάθεια στις τιμές. Παράλληλα, οι βιομηχανίες καλούνται να στραφούν στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) προκειμένου να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες και να ευθυγραμμιστούν με τους περιβαλλοντικούς στόχους.

Η παρούσα διπλωματική εργασία θα ξεκινήσει με εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση των βραχυπρόθεσμων και μεσοπρόθεσμων στρατηγικών βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης που εφαρμόζονται στη βιομηχανία. Στην ανασκόπηση θα περιλαμβάνονται, επίσης, τεχνικές μηχανικής μάθησης, συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, καθώς και η αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων για την επίλυση σχετικών προβλημάτων.

Σε μια μελέτη περίπτωσης για την εγκατάσταση και ενσωμάτωση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων (Φ/Β) και Συστημάτων Αποθήκευσης Ενέργειας (BESS) σε βιομηχανικές μονάδες, θα προσεγγιστεί η μακροπρόθεσμη στρατηγική υλοποίησής τους. Η μελέτη θα εξετάσει πολλαπλές παραμέτρους, όπως η ενεργειακή ανάλυση, η μείωση των αιχμών στη ζήτηση και η χρήση τεχνολογιών πρόβλεψης ενεργειακών αναγκών, με την αξιοποίηση του Internet of Things (IoT) και των μεγάλων δεδομένων. Η ανάλυση αυτή θα αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός εργαλείου για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης στη βιομηχανία.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικών
- ✓ Κατανόηση ενεργειακών συστημάτων και προσομοιώσεων
- ✓ Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- ✓ Τήρηση του χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Αλεξάκης [kalexakis@epu.ntua.gr](mailto:kalexakis@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη Τυπολογίας Κτηρίων στην Ελλάδα: Κατηγοριοποίηση με Βάση Χρονικές, Λειτουργικές και Δομικές Παραμέτρους

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Κτήρια, Ενεργειακή απόδοση

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ανάλυση Δεδομένων

## Περιγραφή:

Η ανάπτυξη μιας τυπολογίας κτηρίων αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την κατανόηση της δομικής και ενεργειακής ταυτότητας των κτηρίων σε μια χώρα. Στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας, θα επιχειρηθεί η δημιουργία μιας τυπολογίας για τα κτήρια της Ελλάδας, λαμβάνοντας υπόψη ποικίλους παράγοντες όπως το έτος κατασκευής, τη χρήση, τα κατασκευαστικά υλικά, την τοποθεσία και το κλιματικό πλαίσιο.

Αρχικά, θα πραγματοποιηθεί εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση με στόχο την ομαδοποίηση και κατηγοριοποίηση των κτηρίων. Στη συνέχεια, θα γίνει ανάλυση των δεδομένων ώστε να διαμορφωθούν αντιπροσωπευτικές κατηγορίες κτηρίων που θα αντικατοπτρίζουν την πλειονότητα του οικοδομικού αποθέματος της χώρας.

Η εργασία θα επεκταθεί και σε συμπληρωματικές πληροφορίες, όπως η κατανάλωση ενέργειας, οι ανακαινίσεις, καθώς και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργικότητα και τη βιωσιμότητα των κτηρίων. Στόχος της είναι να αναπτυχθεί μια ολοκληρωμένη τυπολογία που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για περαιτέρω μελέτες ή εφαρμογές σε θέματα ενεργειακής βελτιστοποίησης και αναβάθμισης των κτηριακών υποδομών στην Ελλάδα..

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικών
- ✓ Κριτική σκέψη
- ✓ Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- ✓ Αυστηρή τήρηση του χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Αλεξάκης [kalexakis@epu.ntua.gr](mailto:kalexakis@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη Εργαλείου Προσομοίωσης Ενεργειακής Απόδοσης με Χρήση Python και EnergyPlus

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Κτήρια, Ενεργειακή απόδοση, Ανάπτυξη εργαλείου

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Προσομοιώσεις

## Περιγραφή:

Ο στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός εργαλείου προσομοιώσεων ενεργειακής απόδοσης, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Python και το λογισμικό EnergyPlus. Η εργασία θα ξεκινήσει με μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση εργαλείων που έχουν ήδη αναπτυχθεί στον τομέα αυτό, εστιάζοντας σε μεθόδους προσομοίωσης ενεργειακής απόδοσης και την εφαρμογή τους σε ανακαινίσεις κτιρίων.

Το εργαλείο που θα αναπτυχθεί θα επιτρέπει τη δοκιμή διαφορετικών σεναρίων ανακαινίσης, τροποποιώντας αυτόματα το αρχείο idf (input data file) που χρησιμοποιεί το EnergyPlus. Μέσω των αλλαγών στο αρχείο αυτό, το εργαλείο θα προσαρμόζει τις παραμέτρους που σχετίζονται με τις ανακαινίσεις, όπως η μόνωση, τα κουφώματα, τα συστήματα θέρμανσης/ψύξης κλπ. Μετά τις τροποποιήσεις, θα τρέχει η προσομοίωση στο EnergyPlus, και τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων θα παρουσιάζονται με τρόπο συγκριτικό, προκειμένου να αξιολογηθεί η ενεργειακή απόδοση των διαφόρων παρεμβάσεων.

Σκοπός της διπλωματικής είναι η δημιουργία ενός ευέλικτου και εύχρηστου εργαλείου που θα επιτρέπει στους χρήστες να δοκιμάζουν και να αξιολογούν πολλαπλά σενάρια ανακαινίσης, συμβάλλοντας στην επιλογή των βέλτιστων ενεργειακών λύσεων για τα κτίρια.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικών
- ✓ Άριστη γνώση Python
- ✓ Κριτική σκέψη
- ✓ Αυστηρή τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- ✓ ΜΟ Βαθμός μαθημάτων > 7.5

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Αλεξάκης [kalexakis@epu.ntua.gr](mailto:kalexakis@epu.ntua.gr)

# Επίδραση του Κλίματος στις Παρεμβάσεις Ανακαινίσεων Κτηρίων: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Κτήρια, Ενεργειακή απόδοση, Κλίμα

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ανάλυση Δεδομένων

## Περιγραφή:

Η διπλωματική εργασία έχει στόχο την ανάλυση της επίδρασης του κλίματος και του μικροκλίματος στις ενεργειακές αναβαθμίσεις και ανακαινίσεις κτηρίων. Μέσα από μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση, θα μελετηθούν οι διάφορες τύποι παρεμβάσεων, όπως η προσθήκη ηλιακών συστημάτων και μόνωσης, και πώς αυτές επηρεάζονται από τις διαφορετικές κλιματικές ζώνες.

Η εργασία θα αναλύσει παραδείγματα από διαφορετικά κλιματικά πλαίσια, όπως οι βόρειες χώρες (π.χ. Νορβηγία) σε σύγκριση με χώρες της Μεσογείου (π.χ. Ελλάδα). Θα εξεταστεί πώς οι ίδιες παρεμβάσεις, όπως η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών ή η προσθήκη μόνωσης, έχουν διαφορετικά αποτελέσματα και απόδοση ανάλογα με το κλίμα και το μικροκλίμα της περιοχής.

Μέσω της συσχέτισης κλιματικών δεδομένων και παρεμβάσεων, σκοπός είναι να διαμορφωθεί μια λίστα προτάσεων για βέλτιστες ανακαινιστικές παρεμβάσεις, προσαρμοσμένες στις ειδικές κλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής. Αυτή η λίστα θα παρέχει καθοδήγηση για την επιλογή των πλέον αποδοτικών λύσεων για κάθε τύπο κτηρίου, με βάση τη γεωγραφική τοποθεσία και τις τοπικές καιρικές συνθήκες.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικών
- ✓ Κριτική σκέψη
- ✓ Αυστηρή τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- ✓ ΜΟ Βαθμός μαθημάτων > 7.5

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Αλεξάκης [kalexakis@epu.ntua.gr](mailto:kalexakis@epu.ntua.gr)

# Αλληλεπίδραση Εμπορικών και Κλιματικών Πολιτικών: Δυνατότητες Μοντελοποίησης

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Οικονομική Μοντελοποίηση

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Εμπορική Πολιτική, Κλιματική Πολιτική

## Περιγραφή:

Η ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου έχει κλιμακώσει σημαντικά τη διασύνδεση και την αλληλεξάρτηση μεταξύ των οικονομιών, παγκοσμίως. Οι βιομηχανίες και οι καταναλωτές εξαρτώνται από υλικά, ενδιάμεσα και τελικά αγαθά που παράγονται ή/και διατίθενται παντού, δημιουργώντας σύνθετες αλυσίδες αξίας. Καθώς η παγκόσμια οικονομία βαίνει προς την εντατικοποίηση της διασύνδεσης, οι κλιματικές πολιτικές αυξάνουν σταδιακά την επίδρασή τους στις εμπορικές ροές. Από την άλλη, οι εμπορικές πολιτικές επιδρούν σημαντικά στο περιβάλλον και τις προσπάθειες μετριασμού της κλιματικής αλλαγής.

Παρά τη γενική αναγνώριση ότι η σχέση εμπορίου (εμπορικών πολιτικών) και κλίματος (κλιματικών πολιτικών) είναι αμφίπλευρη και πολύπλοκη, τα υφιστάμενα υπολογιστικά εργαλεία (οικονομικά μοντέλα γενικής ισορροπίας εν προκειμένω) έχουν δομηθεί πάνω σε συμβατικές οικονομικές αρχές, αδυνατώντας να αποτυπώσουν επαρκώς αυτή την πολυδιάστατη σχέση. Για αυτό τον λόγο, είναι αυξημένο το ενδιαφέρον για την ενσωμάτωση σύγχρονων εμπορικών θεωριών στα υφιστάμενα μακροοικονομικά μοντέλα.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι (i) η επισκόπηση της οικονομικής και περιβαλλοντικής βιβλιογραφίας σχετικά με τις σχέσεις εμπορικών πολιτικών και κλιματικής αλλαγής, (ii) η λεπτομερής καταγραφή και ανάλυση θεωρητικών μοντέλων που εξηγούν πώς το διεθνές εμπόριο μπορεί να συμβάλει είτε στην επιδείνωση είτε στην άμβλυνση των κλιματικών επιπτώσεων, (iii) η κατηγοριοποίηση και η συγκριτική ανάλυση των θεωρητικών και αναλυτικών προσεγγίσεων που σχετίζονται με τον ρόλο των εμπορικών πολιτικών στην κλιματική αλλαγή και (iv) η διαμόρφωση των ευρημάτων σε μορφή τεχνικής έκθεσης που θα λειτουργήσει ως θεωρητική βάση για τη βελτίωση υφιστάμενων μακροοικονομικών μοντέλων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις Οικονομικής Ανάλυσης Επιχειρήσεων ή/και Ενεργειακής Οικονομίας
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος, υψηλή διαθεσιμότητα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Τραχανάς [gtrachanas@epu.ntua.gr](mailto:gtrachanas@epu.ntua.gr)

Σέργιος Τζωτζές [stzotzes@epu.ntua.gr](mailto:stzotzes@epu.ntua.gr)

Αλέξανδρος Νίκας [anikas@epu.ntua.gr](mailto:anikas@epu.ntua.gr)

# Μακροοικονομικά Μοντέλα και Τεχνολογική Πρόοδος: Δυνατότητες Μοντελοποίησης

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Μοντέλα Γενικής Ισορροπίας, Θεωρία Παραγωγής

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Οικονομική Μοντελοποίηση

## Περιγραφή:

Η έννοια της τεχνολογικής μεταβολής είναι κρίσιμη για την επαρκή αποτύπωση της δυναμικής μιας οικονομίας, αφού επιδρά στην παραγωγικότητα, την κατανομή των πόρων και τη μακροπρόθεσμη ανάπτυξη γενικότερα. Στα μακροοικονομικά μοντέλα, ιδιαίτερα σε αυτά που διέπονται από τις αρχές της γενικής ισορροπίας, η ορθή ερμηνεία των μεταβολών στην παραγωγή, τα εμπορικά πρότυπα, την παραγωγικότητα της εργασίας, κ.α. απαιτεί την ενσωμάτωση της τεχνολογικής προόδου. Ωστόσο, ο τρόπος που ενσωματώνεται η τεχνολογική πρόοδος σε αυτά μπορεί να ποικίλει σημαντικά.

Τα μοντέλα γενικής ισορροπίας - που χρησιμοποιούνται ευρέως στην ανάλυση οικονομικής πολιτικής - βασίζονται στη λεπτομερή κατανόηση του τρόπου που η τεχνολογική πρόοδος επιδρά στους διάφορους οικονομικούς κλάδους και στους συντελεστές παραγωγής. Σε μοντέλα τέτοιου τύπου, η τεχνολογική μεταβολή συχνά αποτυπώνεται εξωγενώς, είτε ως μεταβολές στη συνολική παραγωγικότητα των συντελεστών παραγωγής (total factor productivity), είτε ως βελτιώσεις στην αποδοτικότητα της παραγωγής (production efficiency) σε συγκεκριμένους κλάδους, αποκλείοντας επομένως περιπτώσεις μοντελοποίησης όπως είναι η αύξηση της παραγωγικότητας που επάγει η καινοτομία (innovation-induced productivity growth).

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι (i) η διερεύνηση των θεωρητικών και εμπειρικών προσεγγίσεων για τη μοντελοποίηση της τεχνολογικής προόδου, (ii) η λεπτομερής σύγκριση εξωγενών και ενδογενών προσεγγίσεων, (iii) η ανάλυση της επίδρασης της τεχνολογικής προόδου στην ανάπτυξη, την κατανομή εισοδήματος, κ.α., και (iv) η διαμόρφωση των ευρημάτων σε μορφή τεχνικής έκθεσης που θα λειτουργήσει ως θεωρητική βάση για τη βελτίωση υφιστάμενων μακροοικονομικών μοντέλων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις Οικονομικής Ανάλυσης Επιχειρήσεων ή/και Ενεργειακής Οικονομίας
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος, υψηλή διαθεσιμότητα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Τραχανάς [gtrachanas@epu.ntua.gr](mailto:gtrachanas@epu.ntua.gr)

Σέργιος Τζωτζές [stzotzes@epu.ntua.gr](mailto:stzotzes@epu.ntua.gr)

Αλέξανδρος Νίκας [anikas@epu.ntua.gr](mailto:anikas@epu.ntua.gr)

# Πίνακες Εισροών-Εκροών στην Οικονομική Μοντελοποίηση

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Οικονομική Μοντελοποίηση, Ανάλυση Εισροών-Εκροών

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Οικονομική Ανάλυση

## Περιγραφή:

Οι πίνακες εισροών-εκροών (input-output tables) αποτελούν σημαντικό εργαλείο για την κατανόηση της διάρθρωσης και των αλληλεξαρτήσεων εντός μιας οικονομίας. Η δυνατότητα καταγραφής των ροών μεταξύ των διαφορετικών τομέων παραγωγής επιτρέπει την ανάλυση της συμβολής κάθε τομέα στην οικονομική δραστηριότητα, τον εντοπισμό κρίσιμων οικονομικών δεσμών και την αξιολόγηση των επιπτώσεων οικονομικών και περιβαλλοντικών πολιτικών.

Η ανάγκη για προσβάσιμα και χρήσιμα δεδομένα είναι θεμελιώδης για την έρευνα και την ανάπτυξη νέων οικονομικών μοντέλων. Η διάσπαση βιομηχανικών τομέων σε λεπτομερείς κατηγορίες μπορεί να προσφέρει πιο ακριβείς εκτιμήσεις για τις εκπομπές, την κατανάλωση ενέργειας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής. Η δημιουργία και ο εμπλουτισμός πινάκων εισροών-εκροών είναι σημαντική, όχι μόνο για την οικονομική θεωρία, αλλά και για τη χάραξη πολιτικών που στοχεύουν στη βιώσιμη ανάπτυξη. Επομένως, η κατανόηση της χρήσης των πινάκων εισροών-εκροών είναι ζωτικής σημασίας για τη λήψη αποφάσεων που αφορούν εμπορικές, βιομηχανικές και περιβαλλοντικές πολιτικές.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθεί σε βάθος η θεωρία και οι εφαρμογές των πινάκων εισροών-εκροών στην οικονομική ανάλυση, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση του θέματος. Συγκεκριμένα, θα διερευνηθούν (i) η θεωρητική βάση των πινάκων εισροών-εκροών, (ii) οι βασικές μεθοδολογίες για την κατασκευή και ανάλυση πινάκων εισροών-εκροών και (iii) οι εφαρμογές και η χρήση αυτών των πινάκων σε σύγχρονα μοντέλα οικονομικής ανάλυσης.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις Οικονομικής Ανάλυσης Επιχειρήσεων ή/και Ενεργειακής Οικονομίας
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού, καλή γνώση Python
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος, υψηλή διαθεσιμότητα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σέργιος Τζωτζές [stotzes@epu.ntua.gr](mailto:stotzes@epu.ntua.gr)

Γιώργος Τραχανάς [gtrachanas@epu.ntua.gr](mailto:gtrachanas@epu.ntua.gr)

Αλέξανδρος Νίκας [anikas@epu.ntua.gr](mailto:anikas@epu.ntua.gr)



# Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Συστήματος Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLM) με Χρήση Apache Doris για Αποτελεσματική Διαχείριση και Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLM) και Τεχνητή Νοημοσύνη

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Βάσεις Δεδομένων και Επεξεργασία Δεδομένων

## Περιγραφή:

Τα **Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLM)**, όπως το GPT, έχουν τη δυνατότητα να κατανοούν και να παράγουν ανθρώπινη γλώσσα με φυσικό τρόπο, γεγονός που τους επιτρέπει να χρησιμοποιηθούν σε πολλές εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. Η ανάπτυξη τέτοιων μοντέλων σε συνδυασμό με την αποδοτική διαχείριση και ανάλυση μεγάλων δεδομένων αποτελεί μία σημαντική πρόκληση για σύγχρονα συστήματα πληροφορικής.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που θα συνδυάζει τη δύναμη των **Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLM)** με την αποδοτικότητα του **Apache Doris**, ενός σύγχρονου, υψηλής απόδοσης συστήματος αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων για εφαρμογές ανάλυσης σε πραγματικό χρόνο (real-time analytics). Το σύστημα θα επιτρέπει τη **δημιουργία και ανάλυση δεδομένων** χρησιμοποιώντας LLM για την κατανόηση, ανάλυση και δημιουργία περιεχομένου, ενώ το Apache Doris θα χρησιμοποιείται για την αποθήκευση, τη διαχείριση και την αποδοτική ανάκτηση μεγάλων όγκων δεδομένων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση μηχανικής μάθησης
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Σερέπας [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη και Εφαρμογή Ψηφιακού Διδύμου (Digital Twin) για Παρακολούθηση και Βελτιστοποίηση Κτηριακών Συστημάτων

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάλυση & Βελτιστοποίηση Συστημάτων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Digital Twins

## Περιγραφή:

Η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός **Ψηφιακού Διδύμου (Digital Twin)** για την παρακολούθηση, προσομοίωση και βελτιστοποίηση κτηριακών συστημάτων. Το **Digital Twin** είναι μια ψηφιακή αναπαράσταση ενός φυσικού συστήματος, η οποία ενημερώνεται συνεχώς με πραγματικά δεδομένα από αισθητήρες IoT και επιτρέπει την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών του φυσικού αντικειμένου.

Στο πλαίσιο της εργασίας, το **Digital Twin** θα αναπτυχθεί για ένα κτήριο, με στόχο τη συλλογή δεδομένων μέσω αισθητήρων IoT και τη χρήση αυτών των δεδομένων για την προσομοίωση της λειτουργίας των συστημάτων του κτηρίου, την ανάλυση της απόδοσης και τη βελτιστοποίησή τους. Οι εφαρμογές μπορεί να περιλαμβάνουν την πρόβλεψη συντήρησης (predictive maintenance), τη βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας κ.λπ..

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση μηχανικής μάθησης
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Σερέπας [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την βελτιστοποίηση αποκεντρωμένων νησιωτικών ηλεκτρικών δικτύων με χρήση ΑΠΕ

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Energy Management in Smart-grids

Δευτερεύουσα Περιοχή: Data Science, Machine Learning

## Περιγραφή:

Για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, γίνονται αρκετές προσπάθειες αντικατάστασης της ενέργειας που παράγεται από ορυκτά καύσιμα με ΑΠΕ. Ειδικότερα στην νησιωτική Ελλάδα, η αξιοποίηση των ΑΠΕ και η βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας είναι ουσιαστικής σημασίας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, την ενεργειακή αυτονομία, την οικονομική αποδοτικότητα και την ελαχιστοποίηση της εξάρτησης από κεντρικούς σταθμούς παραγωγής.

Η παρούσα διπλωματική επικεντρώνεται στη βελτιστοποίηση του ενεργειακού δικτύου ενός μικρού ελληνικού νησιού με την χρήση ΑΠΕ, κυρίως μέσω της αυτοκατανάλωσης και της εξισορρόπησης του ενεργειακού φορτίου. Στις υποδομές του νησιού περιλαμβάνονται, φωτοβολταϊκό πάρκο, έξυπνοι μετρητές σε κατοικίες και κοινωφελή κτήρια, φορτιστές ηλεκτρικών οχημάτων κ.α. Με βάση τις παραπάνω υποδομές, θα προβλέπεται η παραγωγή ενέργειας και η κατανάλωση των κατοίκων, προτείνοντας τρόπους μετατόπισης φορτίων για την ισορροπία του δικτύου. Η εργασία θα εξετάσει λύσεις όπως βελτιστοποίηση αυτοκατανάλωσης, και έξυπνη διαχείριση ευέλικτων φορτίων, με στόχο την ενεργειακή αυτάρκεια και τη μείωση εισαγωγών ενέργειας.

**Λέξεις-κλειδιά:** Self-consumption Optimization, Μηχανική Μάθηση (ML), Βαθιά Μάθηση (DL)

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Βασίλης Μιχαλακόπουλος [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

Στάθης Σαραντινόπουλος [ssarantinopoulos@epu.ntua.gr](mailto:ssarantinopoulos@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη Συστήματος Vision-Based Search για Αναγνώριση Τύπου και Μοντέλου Συσκευών μέσω Φωτογραφίας

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Υπολογιστική Όραση και Επεξεργασία Εικόνας

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Αναγνώριση Συσκευών και Κατηγοριοποίηση Αντικειμένων

## Περιγραφή:

Η τεχνολογία **Vision Search** επιτρέπει στους χρήστες να εκτελούν αναζητήσεις με βάση εικόνες αντί για κείμενο, προσφέροντας τη δυνατότητα γρήγορης και ακριβούς αναγνώρισης αντικειμένων και συσκευών. Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα υλοποιηθεί ένα σύστημα **αναζήτησης με βάση την εικόνα (vision-based search)**, το οποίο θα επιτρέπει στον χρήστη να ανεβάζει μια φωτογραφία μιας συσκευής, όπως ένα **κλιματιστικό (AC)** ή οποιαδήποτε άλλη ηλεκτρική συσκευή, και να λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τον τύπο και το μοντέλο της συσκευής.

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί τεχνολογίες **υπολογιστικής όρασης** και **βαθιάς μάθησης** (deep learning), όπως CNNs (Convolutional Neural Networks), για την ανάλυση και αναγνώριση της συσκευής από τη φωτογραφία. Τα χαρακτηριστικά που θα εντοπιστούν από την ανάλυση της εικόνας θα χρησιμοποιηθούν για να ταυτοποιήσουν τον τύπο της συσκευής (π.χ. κλιματιστικό, ψυγείο, τηλεόραση) και το συγκεκριμένο μοντέλο της, βασισμένο σε μια προκαθορισμένη βάση δεδομένων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση μηχανικής μάθησης
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Νίκος Δημητρόπουλος** [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

**Ιωάννης Παπίας** [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη Συστήματος Φωνητικού Ελέγχου για Έξυπνες Συσκευές Χρησιμοποιώντας Τεχνολογίες Μηχανικής Μάθησης

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Επεξεργασία Φωνής και Φυσικής Γλώσσας (NLP)

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Εφαρμογές IoT

## Περιγραφή:

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός συστήματος **φωνητικού ελέγχου** για IoT συσκευές, σε έξυπνα οικιακά συστήματα, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες μηχανικής μάθησης και επεξεργασίας φωνής. Το σύστημα θα επιτρέπει την εκτέλεση εντολών μέσω φυσικής ομιλίας, προσφέροντας έναν εύχρηστο και ευφυή τρόπο αλληλεπίδρασης με έξυπνες συσκευές.

Η εργασία θα περιλαμβάνει την εκπαίδευση μοντέλων για την αναγνώριση και κατανόηση φωνητικών εντολών, καθώς και τη σύνδεση του συστήματος με έξυπνες συσκευές μέσω πρωτοκόλλων όπως Wi-Fi ή Bluetooth. Το σύστημα θα βασίζεται σε τεχνολογίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) και αναγνώρισης ομιλίας και θα υλοποιηθεί με τη χρήση δημοφιλών εργαλείων, όπως το **TensorFlow**, το **PyTorch**, και η βιβλιοθήκη **SpeechRecognition**.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Επιθυμητή η εξοικείωση με Tensorflow.
- ✓ Επιθυμητή η εξοικείωση με εργαλεία επεξεργασίας φωνής, όπως το **SpeechRecognition API**, και **NLTK** για φυσική γλώσσα.
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού.

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Φίλιππος Σερέπας** [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

**Ιωάννης Παπίας** [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Βελτιστοποίηση του Συνδυασμού της Δυνατότητας Ευελιξίας Κατοικιών και της Στρατηγικής Λήψης Αποφάσεων σε Προσφορές της Τοπικής Αγοράς Ευελιξίας

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Τεχνητή Νοημοσύνη και Μηχανική Μάθηση

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ενεργειακά Συστήματα και Φωτοβολταϊκά

## Περιγραφή:

Η εργασία αφορά την ανάπτυξη ενός έξυπνου συστήματος που συνδυάζει τεχνητή νοημοσύνη (AI) και μηχανική μάθηση (ML) για τη συλλογή και συσσώρευση ευελιξίας στην κατανάλωση ενέργειας από κατοικίες. Το σύστημα αυτό θα λαμβάνει υπόψη προσφορές από την Αγορά Ευελιξίας και θα χρησιμοποιεί αλγόριθμους βελτιστοποίησης για να υπολογίζει τις καλύτερες στρατηγικές υποβολής προσφορών, ισορροπώντας τις ενεργειακές ανάγκες και τις οικονομικές απολαβές. Η ανάλυση θα γίνει με χρήση τεχνικών reinforcement learning και προσομοίωσης πραγματικού χρόνου.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Αλγόριθμοι Βελτιστοποίησης, Μηχανική Μάθηση, Python

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Νίκη Γκόλια [ngkolia@epu.ntua.gr](mailto:ngkolia@epu.ntua.gr)

Νίκος Δημητρόπουλος [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

# Προσομοιωτής πιλοτικής τροφοδότησης διυλιστηρίου με υδρογόνο χαμηλών εκπομπών. Σύγκριση πλεονεκτημάτων και προκλήσεων ανανεώσιμου (πράσινου) και μπλε υδρογόνου. Τεχνολογίες Power-to-Gas & Carbon Capture & Storage.

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Περιοχή:** Προσομοίωση, Προγραμματισμός, Βελτιστοποίηση, Ενέργεια, P2G systems, CCS, e-fuels.

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Συστήματα Αποφάσεων

## Περιγραφή:

Τα συστήματα Power-to-gas (P2G) και Carbon Capture & Storage (CCS), είναι αναδυόμενες τεχνολογίες που έχουν ως στόχο να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, καθώς και στην ενεργειακή μετάβαση της οικονομίας σε περιβαλλοντικά φιλικότερη αξιοποίηση οικονομικών πόρων. Τα P2G χρησιμοποιούν την περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την παραγωγή υδρογόνου μέσω ηλεκτρόλυσης νερού. Αυτό το "πράσινο" υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα ως τελικός φορέας ενέργειας, π.χ για την θέρμανση, ή την εκ νέου παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με την χρήση τεχνολογίας κυψελών καυσίμου, ή στην επεξεργασία πετρελαίου σε διυλιστήρια πετρελαίου κ.ά εφαρμογές. Προς το παρόν, για την τελευταία διαδικασία χρησιμοποιείται εισαγόμενο φυσικό αέριο, με το οποίο παράγεται το αναγκαίο υδρογόνο, υψηλών όμως εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Εναλλακτικές μέθοδοι παραγωγής είναι το πράσινο και το μπλε υδρογόνο. Το πρώτο παράγεται με τεχνολογίες P2G, ενώ το δεύτερο με δέσμευση των αερίων εκπομπών (Carbon Capture & Storage). Το πράσινο και μπλε υδρογόνο αναμένεται να συμβάλουν στην προσπάθεια αποκαρβωνοποίησης της οικονομίας, ειδικά στα πλαίσια των πολιτικών μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, όπως αυτές της ΕΕ, με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους. Ως αποτέλεσμα, οι πιλοτικές τροφοδοτήσεις με «πράσινα» και «μπλέ» καύσιμα έχουν εκθετική αύξηση σε ονομαστικό παραδοτέο όγκο αυτή τη στιγμή, σε Ευρώπη, ΗΠΑ, και αλλού.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας, θα δημιουργηθεί προσομοιωτής για την τεχνική και οικονομική αξιολόγηση πιλοτικών επενδύσεων σε συστήματα P2G και CCS. Σκοπός του προσομοιωτή θα είναι η τροφοδότηση φορτίου, δηλαδή ενός διυλιστηρίου πετρελαϊκών προϊόντων, με την ζητούμενη ποσότητα πράσινου ή μπλε υδρογόνου, με τεχνολογίες μετατροπών ενέργειας (electrolysis facility & storage) και δέσμευσης αερίων ρύπων (CCS).

Ο προσομοιωτής θα χρησιμοποιεί πραγματικά και συνθετικά δεδομένα κατανάλωσης και παραγωγής των αερίων, και θα δίνει τα αποτελέσματα παραγωγής πράσινου και μπλε υδρογόνου, προφίλ κάλυψης της ζήτησης από αυτά, προφίλ εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, οικονομικού προφίλ της επένδυσης, της οικονομικής της βιωσιμότητας με εισαγωγή κατάλληλων δεικτών, συνδυαστικά με εγκαταστάσεις/επενδύσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οδηγώντας έτσι σε μια αξιολόγηση της λειτουργικότητας, συγκρισιμότητας και του προφίλ αποτελεσματικότητάς τους. Ο προσομοιωτής θα αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού Python.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση python (Numpy, pandas, επιθυμητή γνώση pygsa).
- ✓ Επιθυμητό υπόβαθρο σε ΣΗΕ (π.χ. περιβαλλοντική πολιτική, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, power flow simulation, ευέλικτα συστήματα).
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ηρακλής Κουταλίδης [hkoutalidis@epu.ntua.gr](mailto:hkoutalidis@epu.ntua.gr)

Σωτήρης Πελέκης [spelekis@epu.ntua.gr](mailto:spelekis@epu.ntua.gr)

# Προσομοιωτής πιλοτικής τροφοδότησης στόλου πλοίων με e-μεθανόλη και «μπλέ μεθανόλη» χαμηλών εκπομπών. Σύγκριση πλεονεκτημάτων και προκλήσεων ανανεώσιμης (πράσινης) και μπλε μεθανόλης. Τεχνολογίες Power-to-Gas & Carbon Capture & Storage.

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Περιοχή:** Προσομοίωση, Προγραμματισμός, Βελτιστοποίηση, Ενέργεια, P2G systems, CCS, e-fuels.

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Συστήματα Αποφάσεων

## Περιγραφή:

Τα συστήματα Power-to-gas (P2G) και Carbon Capture & Storage (CCS), είναι αναδυόμενες τεχνολογίες που έχουν ως στόχο να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, καθώς και στην ενεργειακή μετάβαση της οικονομίας σε περιβαλλοντικά φιλικότερη αξιοποίηση οικονομικών πόρων. Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι παραγωγής της μεθανόλης χαμηλών εκπομπών, με διαφορετικά πλεονεκτήματα και προκλήσεις. Τα P2G χρησιμοποιούν την περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την παραγωγή υδρογόνου μέσω ηλεκτρόλυσης νερού. Αυτό το "πράσινο" υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές εφαρμογές, μία εκ των οποίων είναι η χρήση του στην παραγωγή «πράσινης» μεθανόλης. Προς το παρόν, για την τελευταία διαδικασία χρησιμοποιείται εισαγόμενο φυσικό αέριο, με το οποίο παράγεται το αναγκαίο υδρογόνο, υψηλών όμως εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Η «μπλέ» μεθανόλη παράγεται με δέσμευση των αερίων εκπομπών (Carbon Capture & Storage), μέσω δηλαδή «μπλε» υδρογόνου. Άλλος τρόπος παραγωγής είναι η χρησιμοποίηση αερίων βιομάζας. Η πράσινη και μπλε μεθανόλη αναμένεται να συμβάλλουν στην προστάθεια αποκαρβονοποίησης της οικονομίας, ειδικά στα πλαίσια των πολιτικών μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, όπως αυτές της ΕΕ, με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους. Ως αποτέλεσμα, οι πιλοτικές τροφοδοτήσεις με «πράσινα» και «μπλε» καύσιμα έχουν εκθετική αύξηση σε ονομαστικό παραδοτέο όγκο αυτή τη στιγμή, σε Ευρώπη, ΗΠΑ, και αλλού.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας, θα δημιουργηθεί προσομοιωτής για την τεχνική και οικονομική αξιολόγηση πιλοτικών επενδύσεων μονάδων παραγωγής μεθανόλης χαμηλών ρύπων. Σκοπός του προσομοιωτή θα είναι η τροφοδότηση φορτίου, πχ. ενός στόλου επιβατικών πλοίων, με την ζητούμενη ποσότητα πράσινης ή μπλε μεθανόλης, με τεχνολογίες μετατροπών ενέργειας (electrolysis facility & storage), δέσμευσης αερίων ρύπων (CCS), ή αξιοποίηση βιομάζας.

Ο προσομοιωτής θα χρησιμοποιεί πραγματικά και συνθετικά δεδομένα κατανάλωσης και παραγωγής των αερίων, και θα δίνει τα αποτελέσματα παραγωγής πράσινης και μπλε μεθανόλης, προφίλ κάλυψης της ζήτησης από αυτές, προφίλ εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, οικονομικού προφίλ της επένδυσης, της οικονομικής της βιωσιμότητας με εισαγωγή κατάλληλων δεικτών, συνδυαστικά με εγκαταστάσεις/επενδύσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οδηγώντας έτσι σε μια αξιολόγηση της λειτουργικότητας, συγκρισιμότητας και των προφίλ αποτελεσματικότητάς τους. Ο προσομοιωτής θα αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού Python.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση python (Numpy, pandas, επιθυμητή γνώση pyrsa).
- ✓ Επιθυμητό υπόβαθρο σε ΣΗΕ (π.χ. περιβαλλοντική πολιτική, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, power flow simulation, ευέλικτα συστήματα).
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ηρακλής Κουταλίδης [hkoutalidis@epu.ntua.gr](mailto:hkoutalidis@epu.ntua.gr)

Σωτήρης Πελέκης [spelekis@epu.ntua.gr](mailto:spelekis@epu.ntua.gr)



# Τεχνοοικονομική μελέτη για την ενσωμάτωση πράσινου υδρογόνου στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση κυψελών καυσίμου

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ενέργεια, Προσομοίωση

Δευτερεύουσα Περιοχή: Συστήματα Αποφάσεων

## Περιγραφή:

Η τεχνολογία Power-to-Gas (P2G) επιτρέπει τη μετατροπή πλεονάζουσας ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε πράσινο υδρογόνο μέσω ηλεκτρόλυσης νερού, το οποίο μπορεί να αποθηκευτεί για μελλοντική χρήση. Αυτό το πράσινο υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κυψέλες καυσίμου (fuel cells) για κίνηση, θέρμανση καθώς και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενσωμάτωση P2G και κυψελών καυσίμου στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας προσφέρει λύσεις αποθήκευσης ενέργειας και ενισχύει τη σταθερότητα του δικτύου, ενώ παράλληλα δημιουργεί νέες οικονομικές ευκαιρίες και ευελιξία στις αγορές ηλεκτρισμού μέσ.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι να διερευνηθεί η ενσωμάτωση των ΑΠΕ με τεχνολογίες P2G και κυψελών καυσίμου ως λύση αποθήκευσης και διαχείρισης ενέργειας. Θα διερευνηθεί ο ρόλος των κυψελών καυσίμου στη μετατροπή του αποθηκευμένου πράσινου υδρογόνου σε ηλεκτρική ενέργεια για πώληση σε ανταγωνιστικές αγορές ενέργειας και τέλος να αξιολογηθεί ο αντίκτυπος της ενσωμάτωσης του P2G και των κυψελών καυσίμου στην ελαστικότητα και τη σταθερότητα του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας. Για την κατάστρωση και εκτέλεση των προσομοιώσεων θα χρησιμοποιηθεί γλώσσα python.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση python (numpy, pandas, επιθυμητή γνώση pysa)
- ✓ Επιθυμητό υπόβαθρο σε ενέργεια και ΣΗΕ (π.χ. περιβαλλοντική πολιτική, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, power flow simulation, ευέλικτα συστήματα).
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ευγενία Σκεπετάρη [eskepetari@epu.ntua.gr](mailto:eskepetari@epu.ntua.gr)

Σωτήρης Πελέκης [spelekis@epu.ntua.gr](mailto:spelekis@epu.ntua.gr)

# Συλλογή και ανάλυση δεδομένων για τη βέλτιστη τοποθέτηση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Πολυκριτηριακά Συστήματα Αποφάσεων

## Περιγραφή:

Οι ευκαιρίες που δημιουργούνται στην ελληνική αγορά ηλεκτρικών οχημάτων έχουν επιτρέψει σε επενδυτές να συμμετάσχουν ενεργά στην ανάπτυξη των υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων της χώρας. Ωστόσο, η διαδικασία λήψης απόφασης των σχετικών ενδιαφερομένων για στρατηγικές επενδύσεις αποτελεί πρόκληση, καθώς περιλαμβάνει τον εντοπισμό των πιο υποσχόμενων τοποθεσιών από ένα σύνολο πολλαπλών εναλλακτικών τοποθεσιών διαφόρων χαρακτηριστικών.

Στο παρόντα διπλωματική ο φοιτητής καλείται αρχικά να συλλέξει δεδομένα από διάφορες πηγές που λαμβάνονται υπόψη για την εγκατάσταση σταθμών φόρτισης, χρησιμοποιώντας τεχνικές εξόρυξης δεδομένων (web scraping). Δεδομένα που θα κληθεί να συλλέξει αφορούν τις τοποθεσίες βενζιναδικών, σούπερ μάρκετ, εμπορικών καταστημάτων, και άλλων σημείων ενδιαφέροντος. Τα δεδομένα αυτά θα περιλαμβάνουν επίσης δημογραφικά και οικονομικά στοιχεία, υπάρχουσες υποδομές φόρτισης, χώρους στάθμευσης, καθώς και στάσεις ΜΜΜ και δημόσια κτίρια. Σε επόμενο στάδιο, ο φοιτητής θα αναλύσει τα συλλεγμένα δεδομένα και θα υπολογίσει κατάλληλους δείκτες για την αξιολόγηση της καταλληλότητας των διαφόρων περιοχών (ανά ΤΚ) σε επίπεδο πόλης για την τοποθέτηση σταθμών φόρτισης. Τέλος, θα εφαρμοστούν αλγόριθμοι πολυκριτηριακής ανάλυσης απόφασης (Multicriteria Decision Analysis - MCDA) για τη σύγκριση και κατάταξη των περιοχών βάσει των υπολογισμένων δεικτών. Η κατάταξη αυτή θα βοηθήσει στην ανάδειξη των καταλληλότερων τοποθεσιών για στρατηγικές επενδύσεις σε υποδομές φόρτισης.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικών
- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες (Pandas, Numpy)
- ✓ Εξοικείωση με web scraping (Scrapy)
- ✓ Γνώσεις Πολυκριτηριακής Ανάλυσης
- ✓ Εξοικείωση με Microsoft Excel

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Πάνος Σκαλούμπακας [pskaloumpakas@epu.ntua.gr](mailto:pskaloumpakas@epu.ntua.gr)

Βαγγέλης Σπηλιώτης [vspiliotis@epu.ntua.gr](mailto:vspiliotis@epu.ntua.gr)

# Μοντελοποίηση της γεωγραφικής διασποράς των μονάδων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μοντελοποίηση Ενεργειακών Συστημάτων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ενεργειακή και Περιβαλλοντική Πολιτική

## Περιγραφή:

Η Κλιματική Κρίση αποτελεί μία μεγάλη απειλή για όλον τον πλανήτη και η αντιμετώπισή της έχει καταστεί ως μία θεμελιώδης πρόκληση για όλες τις χώρες, με την ΕΕ να έχει υπάρξει ως τώρα πρωτοπόρος σε αυτό το πεδίο. Σε αυτό το πλαίσιο, η Ελλάδα, έχοντας ως στόχο την ανθρακική ουδετερότητα της οικονομίας της καλείται να πετύχει μία πλήρη στροφή από τα ορυκτά καύσιμα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, με αιχμή του δόρατος την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η συνεχής αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και ιδιαίτερα των αιολικών και φωτοβολταϊκών πάρκων. Αυτό το ζήτημα εκτός των προφανών οικονομικών περιορισμών (π.χ. η ανάγκη για την εύρεση τεράστιων οικονομικών κεφαλαίων) που αντιμετωπίζει, εγείρει επίσης και άλλες προκλήσεις όπως ο χωροταξικός σχεδιασμός για την τοποθέτηση των ΑΠΕ, δεδομένου και του γεγονότος ότι ειδικά για τα αιολικά πάρκα η τοποθέτησή τους συνήθως πρέπει να γίνεται σε απομακρυσμένες οροσειρές στις οποίες υπάρχει πλούσια βιοποικιλότητα, γεγονός που πολλές φορές είναι απαγορευτικό για την εγκατάσταση τέτοιων μονάδων.

Το αντικείμενο αυτής της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός ενεργειακού μοντέλου βέλτιστου κόστους το οποίο θα μπορεί να μοντελοποιήσει τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα, αποτυπώνοντας επίσης και τη γεωγραφική διάσταση του, χωρίς να περιορίζεται στο να μελετά τη χώρα ως μία ενιαία οντότητα. Το μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί είναι το [QSeMOSYS](#), το οποίο είναι ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού και βελτιστοποίησης του οικονομικού κόστους. Ο βασικός στόχος αυτής της διπλωματικής είναι να παρουσιαστεί πώς μπορούν να επιτευχθούν οι ενεργειακοί στόχοι της Ελλάδας, παρουσιάζοντας συγχρόνως και τη γεωγραφική κατανομή των διαφόρων μορφών ΑΠΕ μέχρι το 2050, αξιολογώντας παράλληλα και την οικονομική τους βιωσιμότητα.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις Μοντέλων Αποφάσεων & Διοίκησης για το Κλίμα ή/και Ενεργειακής Οικονομίας
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Αυστηρή τήρηση χρονοδιαγράμματος – Υψηλή διαθεσιμότητα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γεωργίου Κίμων [kgeorgiou@epu.ntua.gr](mailto:kgeorgiou@epu.ntua.gr)

Καραμανέας Αναστάσιος [akaramaneas@epu.ntua.gr](mailto:akaramaneas@epu.ntua.gr)

# Μεθοδολογίες κυκλικής οικονομίας: Η συνεισφορά τους στη διαχείριση αποβλήτων σε τουριστικές, νησιωτικές περιοχές

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Κυκλική οικονομία, διαχείριση αποβλήτων, ανακύκλωση υλικών, κυκλική οικονομία

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** τουριστικός τομέας, νησιωτικές περιοχές, κλιματική αλλαγή, πράσινη οικονομία.

## Περιγραφή:

Ο παράκτιος και θαλάσσιος τουρισμός είναι ένας σημαντικός τουριστικός τομέας της ΕΕ, καθώς απασχολεί πάνω από 3,2 εκατ. ανθρώπους, παράγει συνολικά 183 δις€ σε ακαθάριστη προστιθέμενη αξία και αντιπροσωπεύει πάνω από το 1/3 της θαλάσσιας οικονομίας. Η περιοχή της μεσογείου αποτελεί έναν από τους κορυφαίους τουριστικούς προορισμούς παγκοσμίως. Την καλοκαιρινή περίοδο, λόγω του ετήσιου τουριστικού κύματος, τα νησιά της Μεσογείου φιλοξενούν μεγαλύτερο πληθυσμό. Αυτό, παρότι επωφελές για τις τοπικές οικονομίες, επιβαρύνει σημαντικά τις τοπικές υποδομές, ειδικά αναφορικά με τα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων. Στο Cabras (Σαρδηνία) οι κάτοικοι παράγουν 0,5kg στερεά απόβλητα ημερησίως, ενώ η μέση ετήσια παραγωγή στερεών αποβλήτων των τουριστών εκτιμήθηκε σε 7kg ανά διανυκτέρευση. Η διάθεση των απορριμμάτων αποτελεί ιδιαίτερο ζήτημα για τα μικρά τουριστικά νησιά με μεγάλη μεταβλητότητα, καθιστώντας τα έτσι και πιο ευάλωτα. Οι σύνθετες γεωγραφικές, κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες των νησιών (απόσταση από την ηπειρωτική χώρα, ορεινό τοπίο, αφθονία χλωρίδας και πανίδας, χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα κλπ.) καθιστούν ανέφικτη και ασύμφορη τη δημιουργία ενός κεντρικού και οικονομικά αποδοτικού συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μέσω του Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία (Circular Economy Action Plan), του Κανονισμού για Οικολογικό Σχεδιασμό για Βιώσιμα Προϊόντα (Ecodesign for Sustainable Products Regulation) και του Νόμου για τις Πρώτες Ύλες (Raw Material act), προωθεί μια συστημική αλλαγή προς την εφαρμογή βιώσιμων μοντέλων τουρισμού που αποσυνδέουν την παραγωγή αγαθών και την κατανάλωση των φυσικών πόρων, μέσω της προώθησης της τοπικής ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης υλικών και εξαρτημάτων, καθώς και μέσω της περιβαλλοντικά συνειδητής συμπεριφοράς καταναλωτών. Υιοθετούνται προσεγγίσεις και μεθοδολογίες όπως η Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής (LCA - life cycle assessment), το Κόστος Κύκλου Ζωής (LCC - life cycle cost) και Αξιολόγηση Βιωσιμότητας Κύκλου Ζωής (LCSA - life cycle sustainability assessment), προκειμένου να εντοπιστούν τομείς βελτίωσης των επιδόσεων της βιωσιμότητας, και να παραχθεί γνώση και υποστήριξη στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και επενδυτικών στρατηγικών για την βελτιστοποίηση των τοπικών συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων, σύμφωνα με την προοπτική βελτιωμένης κυκλικότητας των ροών αποβλήτων.

Κύριος σκοπός αυτής της διπλωματικής είναι η μελέτη και ανασκόπηση των πιο σύγχρονων μεθοδολογιών και τεχνολογιών κυκλικής οικονομίας, σε επίπεδο τουριστικών νησιωτικών περιοχών (πχ. Επάνησα), τον ρόλο και την εμπλοκή των ενδιαφερόμενων μερών, καθώς και τυχόν ζητημάτων που επιβραδύνουν ή εμποδίζουν την υιοθέτηση τέτοιων λύσεων. Επιπλέον, θα εντοπιστούν οι υπάρχουσες τεχνολογίες και πρωτοβουλίες που προσεγγίζουν τη δημιουργική χρήση υλικών, ενισχύοντας την κυκλικότητα, ενώ παράλληλα, 3,2, θα δημιουργηθούν χάρτες ροής σχετικά με τη χρήση των υλικών, σε συνάρτηση με τυχόν νομικούς, τεχνικούς, ιδιοκτησιακούς ή σχεδιαστικούς περιορισμούς. Ακόμα, η εργασία θα εξετάσει τις προκλήσεις που μπορεί να επηρεάσουν τα υπάρχοντα υλικά, τις τεχνολογίες και τις διαδικασίες, αναφορικά με την κυκλικότητα, συνεισφέροντας έτσι στη λήψη αποφάσεων και την υιοθέτηση αντίστοιχων στρατηγικών.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση αγγλικής γλώσσας
- ✓ Αυστηρή τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Μαρία Φλουρή [mflouri@epu.ntua.gr](mailto:mflouri@epu.ntua.gr)

# Επέκταση Energy Home System με Ενσωμάτωση Data Lake για Προηγμένη Διαχείριση Ενέργειας στο Κτήριο

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Πληροφοριακά Συστήματα

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Energy Monitoring

## Περιγραφή:

Κύριο μέρος της συγκεκριμένης δουλειάς θα είναι η έρευνα διαφορετικών τεχνολογιών που αφορούν την αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων σε Data Lake και η ενσωμάτωση αυτού σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα επεξεργασίας οικιακών δεδομένων οικιακής κατανάλωσης. Πιο συγκεκριμένα, ο μεγάλος όγκος δεδομένων που δημιουργείται από έξυπνες συσκευές IoT απαιτεί εξειδικευμένες λύσεις για την αποθήκευση αυτών και τη διαχείρησή τους σε βάθος χρόνου. Ο στόχος των Data Lakes είναι η αποθήκευση μεγάλων δεδομένων που χρειάζονται για ανάγνωση, με κύρια και επίκαιρη χρήση την εκπαίδευση μοντέλων μηχανικής μάθησης. Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την επεκτασιμότητα ενός υπάρχοντος συστήματος διαχείρισης δεδομένων χρονοσειρών με την ενσωμάτωση ενός Streaming Data Lake (πχ. Apache Paimon), για την αποθήκευση των δεδομένων και χρήση της πλατφόρμας Apache Flink για επεξεργασία αυτών. Μέσα από αυτή την εργασία, ο φοιτητής θα αποκτήσει εμπειρία στον σχεδιασμό, τη χρήση και το deployment των data lakes, παρέχοντας πολύτιμα συμπεράσματα για την καταλληλότητα διαφορετικών τεχνολογιών σε ένα σύστημα IoT.

**Λέξεις - κλειδιά:** Data Lakes, IoT, Long-Term Storage, Big Data

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις Προγραμματισμού
- ✓ Επιθυμητή γνώση Docker και Kubernetes
- ✓ Επιθυμητές γνώσεις Open Source τεχνολογιών για logging

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Φίλιππος Σερέπας** [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

**Ιωάννης Παπίας** [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Ερμηνεύσιμη τεχνητή νοημοσύνη για την αποσύνθεση χρονοσειρών ηλεκτρικής ενέργειας

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Μηχανική Μάθηση, Ανάλυση Δεδομένων, Αποσύνθεση Ενεργειακών Χρονοσειρών,

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Επιχειρησιακή Έρευνα, Συστήματα Αποφάσεων

## Περιγραφή:

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) και η μηχανική μάθηση (ML) διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στον τομέα της ενέργειας, προσφέροντας λύσεις για καλύτερη αποδοτικότητα, διαχείριση πόρων και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Μία από τις εφαρμογές της είναι η αποσύνθεση ενεργειακών δεδομένων (**energy disaggregation**), που αναλύει τη συνολική κατανάλωση ενέργειας ενός κτηρίου ή νοικοκυριού ανά συσκευή, βοηθώντας στην αναγνώριση περιοχών υπερκατανάλωσης, στη βελτίωση της παρακολούθησης, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στη μείωση του κόστους. Ωστόσο, εκτός από τα αποτελέσματα καθαυτά του αλγορίθμου μηχανικής μάθησης, κρίσιμο ρόλο παίζει η ερμηνευσιμότητα (**explainability**) των αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης (XAI). Η ερμηνευσιμότητα επιτρέπει την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι αλγόριθμοι καταλήγουν στις αποφάσεις τους, ενισχύοντας τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη στις προβλέψεις τους. Ταυτόχρονα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει σε εφαρμογή το AI Act, το οποίο ενισχύει τη νομοθεσία για τη διαφάνεια και την κατανόηση των αποφάσεων των συστημάτων AI. Αυτό καθιστά την ερμηνευσιμότητα ολοένα και πιο επιτακτική, καθώς οι απαιτήσεις για κατανοητά και διαφανή μοντέλα αναμένονται να ενταθούν. Η ερμηνευσιμότητα είναι κρίσιμη τόσο για την εμπιστοσύνη όσο και για τη συμμόρφωση με τις νέες ρυθμίσεις της ΕΕ.

Στη διπλωματική εργασία, θα γίνει αναλυτική ανάλυση δεδομένων σχετικά με την αποσύνθεση ενέργειας και θα χρησιμοποιηθούν εργαλεία όπως τα SHAP, LIME και AIF360, που σχετίζονται με τη διαφάνεια και την αμεροληψία των μοντέλων μηχανικής μάθησης. Η μελέτη θα επικεντρωθεί στην ανάλυση και επεξήγηση βασικών μοντέλων αποσύνθεσης, αξιολογώντας τη λειτουργικότητά τους και τις δυνατότητες ερμηνευσιμότητας. Στη συνέχεια, θα αναπτυχθούν νέα μοντέλα με προηγμένες τεχνικές για την ενίσχυση της ερμηνευσιμότητας και της αποτελεσματικότητας, με στόχο τη βελτίωση της κατανόησης των προβλέψεων και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης στις εφαρμογές της AI στον τομέα της ενεργειακής διαχείρισης.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλό υπόβαθρο σε πιθανότητες και στατιστική (εξοικείωση με γνωστές στατιστικές κατανομές, σ.π.π., σ.κ.π., εκτιμήτριες μέγιστης πιθανοφάνειας).
- ✓ Εξοικείωση με αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης (regression, kNN, SVM, Gradient Boosting Trees, kMeans, Expectation Maximization).
- ✓ Εξοικείωση με έννοιες Βαθιάς Μάθησης (multilayer perceptron, loss functions, gradient descent, back propagation, RNN, CNN).
- ✓ Καλή γνώση python (Numpy, Pandas, sklearn, Pytorch)
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Αλέξανδρος-Μενέλαος Τζώρτζης [atzortzis@epu.ntua.gr](mailto:atzortzis@epu.ntua.gr)

Σωτήρης Πελέκης [spelekis@epu.ntua.gr](mailto:spelekis@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη ολοκληρωμένης μεθοδολογίας αξιολόγησης της τρωτότητας των κτιρίων και των περιοχών/πόλεων έναντι ακραίων φαινομένων εκδήλωσης κλιματικής αλλαγής

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Πολυκριτήρια Ανάλυση, Προγραμματισμός

## Περιγραφή:

Η αυξανόμενη συχνότητα και ένταση των κλιματικών φαινομένων προκαλεί σημαντικούς κινδύνους για τη δομική ακεραιότητα και τη συνολική ασφάλεια των κτιρίων. Η Ελλάδα βιώνει σημαντική αύξηση στη συχνότητα και σοβαρότητα αυτών των φαινομένων, αναδεικνύοντας τις καταστροφικές συνέπειες των διαταραχών που σχετίζονται με το κλίμα. Τα τελευταία χρόνια, η χώρα έχει βιώσει μια δραματική αύξηση στις πυρκαγιές, με το 2023 να είναι μια από τις χειρότερες εποχές πυρκαγιών που έχουν καταγραφεί. Επιπλέον, κατά το καλοκαίρι του 2023 και στη συνέχεια του 2024, η Ελλάδα αντιμετώπισε έναν από τους πιο καυτούς και μακροχρόνιους καύσωνες που έχουν καταγραφεί, με τις θερμοκρασίες να ξεπερνούν τους 40°C σε πολλές περιοχές. Οι ασυνήθιστα θερμές θερμοκρασίες κατά τους χειμερινούς μήνες γίνονται όλο και πιο συχνές, διαταράσσοντας τα παραδοσιακά καιρικά μοτίβα και τα οικοσυστήματα. Τα εν λόγω γεγονότα έχουν όχι μόνο καταστρέψει οικοσυστήματα και οικίες, αλλά έχουν επίσης υπογραμμίσει την άμεση ανάγκη για βελτιωμένη ανθεκτικότητα κτιρίων.

Σε αυτό το πλαίσιο, στόχος της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας αξιολόγησης της τρωτότητας των κτιρίων και των περιοχών/πόλεων έναντι ακραίων φαινομένων εκδήλωσης κλιματικής αλλαγής (π.χ., καύσωνες, πλημμύρες, κ.α.). Η μεθοδολογία περιλαμβάνει την υποδιαίρεση του αστικού περιβάλλοντος σε διακριτά υποσυστήματα (π.χ., κτίρια, ανοιχτοί χώροι, πληθυσμός, κ.α.) και τη διαμόρφωση δεικτών προσέγγισης του κάθε υποσυστήματος. Η χρησιμοποίηση μετεωρολογικών δεδομένων (π.χ., θερμοκρασίες, επίπεδα βροχόπτωσης, ένταση ανέμων και επίπεδα θάλασσας, κ.α.), καθώς και δεδομένων κατάστασης των κτιρίων (π.χ., ηλικία κτιρίων, υλικά κατασκευής, χαρακτηριστικά ποιότητας κατασκευής, κ.α.), θα επιτρέψουν τον υπολογισμό της ευαλωτότητας σε επίπεδο κτιρίων καθώς και των υποσυστημάτων. Τεχνικές Πολυκριτήριας Ανάλυσης (π.χ., AHP, TOPSIS, VIKOR, κ.α.) θα αξιοποιηθούν για τη βαροδότηση των επιμέρους δεικτών, και την τελική σύνθεση του δείκτη ευαλωτότητας των κτιρίων και των περιοχών/πόλεων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση προγραμματισμού
- ✓ Εξοικείωση με απλές έννοιες Οικονομικής και Ενεργειακής πολιτικής
- ✓ Επιθυμητή η γνώση Πολυκριτήριας Ανάλυσης
- ✓ Επιθυμητή η γνώση συστημάτων GIS
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος-Υψηλή διαθεσιμότητα
- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικής γλώσσας

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Αρσενόπουλος Απόστολος [aarsenop@epu.ntua.gr](mailto:aarsenop@epu.ntua.gr)

# Ανασκόπηση μεθοδολογιών αξιολόγησης της τρωτότητας των κτιρίων έναντι ακραίων φαινομένων εκδήλωσης κλιματικής αλλαγής μέσω ανάλυσης SWOT και εφαρμογή σε πραγματική μελέτη περίπτωσης

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ανάλυση SWOT, Ανθεκτικότητα κτιρίων

## Περιγραφή:

Η αυξανόμενη συχνότητα και ένταση των κλιματικών φαινομένων στην Ευρώπη προκαλεί σοβαρούς κινδύνους για τη δομική ακεραιότητα και την ασφάλεια των κτιρίων, καθώς και για την ευρύτερη υποδομή. Σε πολλές χώρες της Ευρώπης, όπως η Ισπανία, η Ιταλία, η Πορτογαλία και η Γαλλία, οι πυρκαγιές έχουν αυξηθεί σημαντικά, με την καλοκαιρινή περίοδο του 2023 να χαρακτηρίζεται από ακραίες θερμοκρασίες και καταστροφικές πυρκαγιές που έπληξαν τόσο αγροτικές όσο και αστικές περιοχές. Παράλληλα, οι πλημμύρες έχουν γίνει συχνότερες και πιο έντονες, όπως για παράδειγμα στη Γερμανία και το Βέλγιο το 2021, με καταστροφικές συνέπειες για τις τοπικές κοινότητες. Επιπλέον, οι καύσωνες, όπως αυτοί που σημειώθηκαν το καλοκαίρι του 2023, έσπασαν ρεκόρ θερμοκρασιών σε πολλές περιοχές της Ευρώπης, ξεπερνώντας τους 45°C. Αυτά τα φαινόμενα, που επηρεάζουν όλο και πιο συχνά την καθημερινότητα των πολιτών, υπογραμμίζουν την ανάγκη για άμεση προσαρμογή και ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κτιρίων, με τη χρήση πιο βιώσιμων και ανθεκτικών τεχνολογιών.

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, εξετάζεται η τρωτότητα των κτιρίων έναντι ακραίων φαινομένων που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, μέσα από μια συστηματική ανασκόπηση των υφιστάμενων μεθοδολογιών αξιολόγησης. Η ανάλυση πραγματοποιείται μέσω του εργαλείου SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), το οποίο επιτρέπει την αξιολόγηση των δυνατών και αδύναμων σημείων, των ευκαιριών και των απειλών των υφιστάμενων μεθοδολογιών. Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης SWOT, μια (ή και περισσότερες) μεθοδολογία θα εφαρμοστεί σε πραγματική μελέτη περίπτωσης (σ.σ. κτίριο ή σύμπλεγμα κτιρίων). Η αξιολόγηση επιδιώκει να εντοπίσει κρίσιμους παράγοντες τρωτότητας, καθώς και να προτείνει στρατηγικές βελτίωσης της ανθεκτικότητας των κτιρίων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Εξοικείωση με τις έννοιες της κλιματικής αλλαγής και της ανθεκτικότητας των κτιρίων
- ✓ Επιθυμητή η γνώση συστημάτων GIS
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος-Υψηλή διαθεσιμότητα
- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικής γλώσσας

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Αρσενόπουλος Απόστολος [aarsenop@epu.ntua.gr](mailto:aarsenop@epu.ntua.gr)



# Έρευνα και συγκριτική ανάλυση ενεργειακών marketplace

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Αποκεντρωμένα συστήματα παραγωγής ενέργειας, energy marketplace

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** αγορά ενέργειας, ενεργειακές κοινότητες

## Περιγραφή:

Η ενεργειακή μετάβαση αποτελεί ένα από τα πιο κρίσιμα ζητήματα της εποχής μας, καθώς η ανάγκη για βιώσιμες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική. Στο επίκεντρο αυτής της μετάβασης πρέπει να βρίσκεται ο πολίτης, ο οποίος όχι μόνο θα επωφεληθεί από τις αλλαγές, αλλά και θα συμμετέχει ενεργά στη διαμόρφωσή τους. Συνεπώς, η διασφάλιση της ενεργειακής δημοκρατίας είναι απαραίτητη, ώστε κάθε πολίτης να έχει πρόσβαση σε καθαρή ενέργεια και να μπορεί να συμμετέχει στις αποφάσεις που αφορούν την παραγωγή και τη διανομή της. Επιπρόσθετα, τα energy marketplaces προσφέρουν στους πολίτες τη δυνατότητα να επιλέγουν από πού θα αγοράζουν και πού θα πωλούν την ενέργειά τους, ενισχύοντας έτσι την ενεργειακή αυτονομία και τη συμμετοχή τους στην ενεργειακή αγορά.

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής, ο/η φοιτητής/τρια θα κληθεί να ερευνήσει εκτενώς και να αξιολογήσει διάφορα energy marketplace σχετικά με τις ανάγκες τους, τα προτερήματα, τα προβλήματα που εγείρονται. Τέλος θα ζητηθεί η δημιουργία ενός επιχειρηματικού μοντέλου λειτουργίας ενός τέτοιου marketplace για ενεργειακές κοινότητες.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Αυστηρή τήρηση χρονοδιαγράμματος
- ✓ Βασικές γνώσεις ενεργειακού τομέα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Νεκτάριος Ματσάγκος** [nmatsagkos@epu.ntua.gr](mailto:nmatsagkos@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη μεθοδολογίας καθοδήγησης εμπλεκόμενων μερών σε έργα ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια για τη συμμόρφωση με την ταξινόμια της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU Taxonomy)

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Επιχειρησιακή Έρευνα, Ενεργειακή Πολιτική

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Συστήματα Αποφάσεων

## Περιγραφή:

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.), στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal), έχει θεσπίσει την ταξινόμια της Ε.Ε. για βιώσιμες επενδύσεις (EU Taxonomy) με σκοπό την κατεύθυνση κεφαλαίων προς δραστηριότητες που προωθούν τη βιωσιμότητα και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η ταξινόμια αποτελεί ένα ενιαίο σύστημα που βοηθάει τους επενδυτές να εντοπίζουν τις δραστηριότητες που συνεισφέρουν στους περιβαλλοντικούς στόχους της Ε.Ε., μεταξύ των οποίων η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και η ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Ο κτιριακός τομέας, ως ένας από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας, αποτελεί βασικό πυλώνα για τη βιωσιμότητα. Η συμμόρφωση με τα κριτήρια της ταξινόμιας σε έργα ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια καθίσταται απαραίτητη τόσο για τη λήψη χρηματοδότησης όσο και για τη διασφάλιση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας των έργων.

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας που θα υποστηρίξει τα εμπλεκόμενα μέρη (π.χ. επενδυτές, διαχειριστές κτιρίων, εταιρίες υλοποίησης έργων) στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης των έργων ενεργειακής αποδοτικότητας με την ταξινόμια της Ε.Ε.. Στο πλαίσιο της εργασίας θα καταγραφούν τα κριτήρια που ορίζει η ταξινόμια, όπως η μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, η συμβολή στην κυκλική οικονομία, και η προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Παράλληλα, θα εντοπιστούν τα κύρια εμπόδια και προκλήσεις που συναντούν τα εμπλεκόμενα μέρη κατά τη διαδικασία συμμόρφωσης. Επιπλέον, θα προταθούν εργαλεία και πρακτικές που θα επιτρέψουν στα εμπλεκόμενα μέρη να διασφαλίσουν τη συμμόρφωση των έργων τους, ενισχύοντας έτσι τη δυνατότητα χρηματοδότησης και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα των παρεμβάσεων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Απαιτήσεις σε γνώσεις υπολογιστικών εργαλείων: MS Office
- ✓ Επιθυμητές γνώσεις συστημάτων αποφάσεων
- ✓ Επιθυμητές βασικές ενεργειακές γνώσεις
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Κατερίνα Παπαποστόλου** [krpap@epu.ntua.gr](mailto:krpap@epu.ntua.gr)

**Ιωάννα Ανδρεουλάκη** [iandreoulaki@epu.ntua.gr](mailto:iandreoulaki@epu.ntua.gr)

# Σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για την επιλογή μεθόδου χρηματοδότησης έργων ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Συστήματα Αποφάσεων, Πολυκριτήρια Ανάλυση

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Επιχειρησιακή Έρευνα, Προγραμματισμός, Διαχείριση Ενέργειας

## Περιγραφή:

Η αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής απαιτεί τη λήψη μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω ποικίλων δράσεων, όπως την αντικατάσταση των παλαιών συσκευών και την εγκατάσταση νέων συστημάτων κι εξοπλισμού. Τέτοιες δράσεις συχνά απαιτούν μεγάλη δαπάνη από την πλευρά των ιδιοκτητών των κτιρίων, οι οποίοι ενδέχεται να μην είναι ενημερωμένοι για τις επιλογές χρηματοδότησης έργων ενεργειακής αποδοτικότητας, και να χρειάζονται υποστήριξη στον εντοπισμό του κατάλληλου χρηματοδοτικού μέσου.

Σε αυτό το πλαίσιο, στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου και μίας διαδικτυακής εφαρμογής που θα υποστηρίζει τους ιδιοκτήτες ή/και τους διαχειριστές κτιρίων που χρειάζεται να επενδύσουν στην ενεργειακή αποδοτικότητα, ώστε να επιλέξουν το κατάλληλο μέσο χρηματοδότησης. Ο φοιτητής θα κληθεί να πραγματοποιήσει εκτενή ανασκόπηση στις διαφορετικές μεθόδους χρηματοδότησης έργων ενεργειακής αποδοτικότητας (όπως δάνεια, επιχορηγήσεις, επιδοτήσεις, πράσινα ομόλογα, αλλά και εναλλακτικά είδη χρηματοδότησης, όπως pay for performance, on bill financing, crowdfunding κ.α.) εντοπίζοντας επίσης συγκεκριμένα παραδείγματα από την Ελλάδα και άλλες χώρες της Ευρώπης. Καταγράφοντας τα χαρακτηριστικά των μεθόδων θα εξαχθούν τα κριτήρια επιλογής, με βάση τα οποία θα δομηθεί το πρόβλημα απόφασης. Μέσω των κατάλληλων μεθόδων συστημάτων αποφάσεων και πολυκριτήριας ανάλυσης, ο ιδιοκτήτης ή ο διαχειριστής του κτιρίου θα μπορεί να κατανοήσει πώς μία μέθοδος χρηματοδότησης υπερτερεί μίας άλλης και να λάβει την καθοδήγηση που χρειάζεται ώστε το έργο ενεργειακής αποδοτικότητας που εξετάζει να υποστηριχθεί οικονομικά με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων θα παρέχεται μέσω μίας απλής στη χρήση διαδικτυακής εφαρμογής που θα λαμβάνει ως είσοδο από τον χρήστη τα χαρακτηριστικά του έργου ενεργειακής αποδοτικότητας και τα βάρη των κριτηρίων, και θα παρέχει ως έξοδο τις καταλληλότερες μεθόδους χρηματοδότησης.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώση συστημάτων αποφάσεων και πολυκριτήριας ανάλυσης
- ✓ Γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Άμεση έναρξη – υψηλή διαθεσιμότητα - τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Ιωάννα Ανδρουλάκη** [iandreoulaki@epu.ntua.gr](mailto:iandreoulaki@epu.ntua.gr)

**Κατερίνα Παπαποστόλου** [krpapap@epu.ntua.gr](mailto:krpapap@epu.ntua.gr)

**Ντανιέλα Στογιάν** [dstoian@epu.ntua.gr](mailto:dstoian@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη καινοτόμου μεθοδολογίας Μέτρησης και Επαλήθευσης (M&V) για έργα ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Διαχείριση Ενέργειας

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ενεργειακός Σχεδιασμός

## Περιγραφή:

Η διαδικασία της Μέτρησης και Επαλήθευσης (Measurement and Verification - M&V) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι των έργων ενεργειακής αποδοτικότητας, καθώς διασφαλίζει ότι οι επιδιωκόμενες ενεργειακές εξοικονομήσεις επιτυγχάνονται και επαληθεύονται με ακρίβεια. Ωστόσο, τα συστήματα και οι μεθοδολογίες M&V συχνά αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις, όπως η έλλειψη διαθέσιμων δεδομένων από μετρητές πριν την υλοποίηση των έργων ανακαίνισης, οι ανεπαρκείς πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία των κτιρίων, και η μη συνεκτίμηση οφελών πέραν της εξοικονόμησης ενέργειας.

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την πρόταση μίας πρωτότυπης μεθοδολογίας M&V που ξεπερνάει τα εμπόδια, όπως την έλλειψη προϋπάρχοντων δεδομένων μέτρησης, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε ανακρίβειες στην εκτίμηση της εξοικονόμησης, την αδυναμία συνεκτίμησης των αλλαγών στη συμπεριφορά των χρηστών, τη χρήση ανακριβών μοντέλων και την ελλιπή τεκμηρίωση των επιπτώσεων των μη ενεργειακών οφελών, όπως βελτιώσεις στη θερμοκρασιακή άνεση, την ποιότητα του αέρα, τον κοινωνικό αντίκτυπο, και τη συνολική ευημερία των χρηστών του κτιρίου. Ο φοιτητής, μέσω ανασκόπησης και έρευνας σε καινοτόμες προσεγγίσεις στο πεδίο του M&V, εξετάζοντας νέες μεθοδολογίες και τεχνολογίες που μπορούν να βελτιώσουν την ακρίβεια των εκτιμήσεων σε έργα ενεργειακής ανακαίνισης, θα προτείνει μία μεθοδολογία που θα παρέχει μια δομημένη προσέγγιση για την εκτίμηση της συνολικής επιτυχίας των έργων ενεργειακής αποδοτικότητας, εξετάζοντας επίσης πώς τα μη ενεργειακά οφέλη μπορούν να ποσοτικοποιηθούν και να ενσωματωθούν σε μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση των έργων ενεργειακής αποδοτικότητας.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Απαιτήσεις σε γνώσεις υπολογιστικών εργαλείων: MS Office
- ✓ Επιθυμητές βασικές ενεργειακές γνώσεις
- ✓ Επιθυμητές γνώσεις προγραμματισμού
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Ντανιέλα Στογιάν** [dstoian@epu.ntua.gr](mailto:dstoian@epu.ntua.gr)

**Ιωάννα Ανδρεουλάκη** [iandreoulaki@epu.ntua.gr](mailto:iandreoulaki@epu.ntua.gr)

**Κατερίνα Παπαποστόλου** [kpapap@epu.ntua.gr](mailto:kpapap@epu.ntua.gr)

# Χρηματοδότηση έργων ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια: ανάλυση αγοράς στην Ευρωπαϊκή Ένωση

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Επιχειρησιακή Έρευνα

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ενεργειακός Σχεδιασμός, Διαχείριση Ενέργειας

## Περιγραφή:

Με σκοπό την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει προβεί στη θέσπιση συγκεκριμένων στόχων σχετικών με την ενεργειακή μετάβαση, τονίζοντας την επιτακτική ανάγκη μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας στον κτιριακό τομέα. Με βάση την οδηγία για την ενεργειακή αποδοτικότητα (Energy Efficiency Directive – EED) και την οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (Energy Performance of Buildings Directive – EPBD), είναι απαραίτητη η αύξηση των ρυθμών ανακαίνισης. Ωστόσο, το υψηλό κόστος αποθαρρύνει τους ιδιοκτήτες και τους διαχειριστές κτιρίων από την εφαρμογή έργων ενεργειακής αποδοτικότητας, παρά τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας. Συνεπώς, γίνεται φανερό ότι τα χρηματοδοτικά προγράμματα και οι επενδύσεις σε έργα ενεργειακής αποδοτικότητας μπορούν να παίξουν πολύ σημαντικό ρόλο στην αύξηση των ενεργειακών ανακαινίσεων.

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση αγοράς διαφορετικών Ευρωπαϊκών χωρών, με στόχο την εξαγωγή προτάσεων χάραξης πολιτικής ώστε να αυξηθούν οι επενδύσεις στην ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων. Ειδικότερα, μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης και με χρήση μεθόδων όπως PESTLE (Political, Economic, Sociological, Technological, Legal and Environmental), SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) και Gap analysis, πρόκειται να εντοπιστούν οι συντελεστές εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τις επενδύσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων, τα οφέλη, οι ευκαιρίες, αλλά και οι ενδεχόμενες αδυναμίες και παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν αυτόν τον τομέα επενδύσεων, ενώ αξιολογείται η τρέχουσα και η επιθυμητή κατάσταση ώστε να βρεθούν προτεινόμενες βελτιώσεις στις πολιτικές των χωρών. Το μεθοδολογικό πλαίσιο της ανάλυσης αγοράς θα εφαρμοστεί σε 6 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης: την Ελλάδα, την Ιταλία, την Ισπανία, την Αυστρία, τη Γαλλία και τη Λετονία, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα χωρών οι οποίες είναι διαφορετικές ως προς τις πολιτικές, οικονομικές και κοινωνικοπολιτικές συνθήκες τους.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικών
- ✓ Επιθυμητές βασικές ενεργειακές γνώσεις
- ✓ Επιθυμητές βασικές γνώσεις συστημάτων αποφάσεων
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, και τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Κατερίνα Παπαποστόλου** [krpapap@epu.ntua.gr](mailto:krpapap@epu.ntua.gr)

**Ιωάννα Ανδρεουλάκη** [iandreoulaki@epu.ntua.gr](mailto:iandreoulaki@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη μεθοδολογίας ιεράρχησης έξυπνων ενεργειακών υπηρεσιών μέσω πολυκριτήριας αξιολόγησης

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Συστήματα Αποφάσεων, Πολυκριτήρια Ανάλυση

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ενεργειακός Σχεδιασμός

## Περιγραφή:

Στην εποχή της ενεργειακής μετάβασης και των έξυπνων τεχνολογιών, η υιοθέτηση και η ενσωμάτωση καινοτόμων ενεργειακών υπηρεσιών, όπως η εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης και διαχείρισης ενέργειας, τα προγράμματα απόκρισης ζήτησης, οι ενεργειακές κοινότητες με υψηλή διείσδυση ανανεώσιμων πηγών και η εμπορία ενέργειας, οι υποδομές έξυπνης φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων και διασύνδεσης του οχήματος με το δίκτυο (Vehicle-to-Grid - V2G), τα συστήματα αυτοματισμού κτιρίων, καθώς και οι υπηρεσίες Energy-as-a-Service (EaaS) μεταξύ άλλων, είναι κρίσιμη για την επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας.

Το συγκεκριμένο θέμα διπλωματικής εργασίας στοχεύει στην ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας ιεράρχησης και προτεραιοποίησης αυτών των έξυπνων ενεργειακών υπηρεσιών μέσω πολυκριτήριας ανάλυσης, με στόχο την καλύτερη κατανόηση των προτεραιοτήτων για διαφορετικά έργα και περιπτώσεις χρήσης. Το πρώτο μέρος της διπλωματικής θα επικεντρωθεί στην αναζήτηση και χαρτογράφηση πιλοτικών έργων στους παραπάνω τομείς. Στο πλαίσιο αυτό, ο φοιτητής θα πραγματοποιήσει εκτενή έρευνα σε πιλοτικά έργα που εφαρμόζονται ή έχουν εφαρμοστεί στο παρελθόν κυρίως σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, αναλύοντας τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται, όπως το blockchain, την τεχνητή νοημοσύνη (AI) και τη μηχανική μάθηση (ML), το Internet of Things (IoT) κ.α.. Η μεθοδολογία θα βασίζεται σε κριτήρια όπως το περιβαλλοντικό όφελος, η ενεργειακή αποδοτικότητα, το κόστος υλοποίησης, η οικονομική βιωσιμότητα, η επίδραση στην ενεργειακή ασφάλεια, η κοινωνική αποδοχή, και η συμβολή στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Τα κριτήρια αυτά θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της αξίας και της προτεραιότητας κάθε υπηρεσίας στο πλαίσιο διαφορετικών στρατηγικών ή πιλοτικών έργων. Μέσα από την πολυκριτήρια ανάλυση, θα αναπτυχθεί ένα πλαίσιο που θα επιτρέπει τη σύγκριση των διάφορων υπηρεσιών, διευκολύνοντας τη λήψη αποφάσεων για τους φορείς υλοποίησης, επενδυτές και διαχειριστές έργων. Η εργασία αυτή θα παρέχει μια σαφή εικόνα για το πώς μπορούν να συνδυαστούν ή να προτεραιοποιηθούν οι έξυπνες ενεργειακές υπηρεσίες με γνώμονα τόσο την τεχνολογική καινοτομία όσο και την κοινωνικοοικονομική τους βιωσιμότητα, συμβάλλοντας στην επιτάχυνση της υιοθέτησης βιώσιμων ενεργειακών λύσεων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώση συστημάτων αποφάσεων και πολυκριτήριας ανάλυσης
- ✓ Βασικές ενεργειακές γνώσεις
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Κατερίνα Παπαποστόλου** [krpapap@epu.ntua.gr](mailto:krpapap@epu.ntua.gr)

**Ιωάννα Ανδρουλάκη** [iandreoulaki@epu.ntua.gr](mailto:iandreoulaki@epu.ntua.gr)

# Σχεδιασμός εικονικού βοηθού με χρήση Large Language Model (LLM) και εφαρμογή σε πλατφόρμα επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Τεχνητή Νοημοσύνη

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων

## Περιγραφή:

Η ενεργειακή μετάβαση έχει γίνει προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Για να επιτευχθεί, τίθενται στόχοι για την εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ ενθαρρύνεται η ένταξη νέων τεχνολογιών στον ενεργειακό τομέα και η καινοτομία στις ενεργειακές υπηρεσίες. Στο πλαίσιο αυτό έχουν υλοποιηθεί πολλές πλατφόρμες και διαδικτυακές εφαρμογές, που έχουν ως στόχο την υποστήριξη των εμπλεκόμενων μερών στην ενεργειακή μετάβαση παρέχοντας ποικίλες υπηρεσίες σχετικές με την εξοικονόμηση ενέργειας, την ενεργειακή αποδοτικότητα, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τη βιωσιμότητα κ.α. Ωστόσο, τέτοιες πλατφόρμες μπορεί συχνά να είναι δύσκολες στη χρήση, ειδικά όταν απευθύνονται σε κοινό μη τεχνολογικά καταρτισμένο, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η εκμετάλλευσή τους. Η συγκέντρωση χρηστών από πολλές χώρες, διαφορετικών ηλικιών, με διαφορετικά επίπεδα εξοικείωσης με την τεχνολογία, συχνά δημιουργεί προκλήσεις. Συνεπώς, είναι σημαντικό συμπεριληφθούν τα απαραίτητα εργαλεία για να βελτιώσουν την εμπειρία των χρηστών και να τους παρέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την σωστή λειτουργία της εκάστοτε πλατφόρμας.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός Large Language Model (LLM) assistant, με δυνατότητα πιλοτικής εφαρμογής σε μία ερευνητική πλατφόρμα υποστήριξης επενδύσεων σε έργα ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια, ώστε να συλλεχθούν σχόλια από πραγματικούς χρήστες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του. Η πλατφόρμα διαθέτει ποικιλία υπηρεσιών και διαφορετικά είδη χρηστών. Διάφορα γλωσσικά μοντέλα (LLaMA, GPT-J, BLOOM) και knowledge structures θα εξεταστούν για τη δημιουργία και εκπαίδευση ενός πλήρως λειτουργικού βοηθού, ικανού να αλληλοεπιδρά με τους χρήστες και να τους καθοδηγεί στις λειτουργίες της πλατφόρμας. Ο βοηθός θα παρέχει επίσης αναλυτικές κατευθυντήριες γραμμές για την ολοκλήρωση των διάφορων λειτουργιών.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (python, javascript)
- ✓ Εξοικείωση με Νευρωνικά Δίκτυα και Βαθιά Μάθηση
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Ντανιέλα Στογιάν** [dstoian@epu.ntua.gr](mailto:dstoian@epu.ntua.gr)

**Ιωάννα Ανδρεουλάκη** [iandreoulaki@epu.ntua.gr](mailto:iandreoulaki@epu.ntua.gr)

**Κατερίνα Παπαποστόλου** [krpapap@epu.ntua.gr](mailto:krpapap@epu.ntua.gr)

# Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια μέσα από την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Πράσινη Οικονομία

Δευτερεύουσα Περιοχή: Βιβλιογραφική Επισκόπηση

## Περιγραφή:

Στη σημερινή εποχή, οι εκτεταμένες και μαζικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής κλίματος είναι πλέον αναπόφευκτες και πρέπει να ληφθούν ισχυρά μέτρα σε όλους τους τομείς για να μετριαστούν. Ο κτιριακός τομέας αντιπροσωπεύει περίπου το 40% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και το 30% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με τελευταίες μελέτες, αυτός ο τομέας πρέπει να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας κατά τουλάχιστον 50% μεταβαίνοντας σε υπερ-αποδοτικά συστήματα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για να επιτύχει τον στόχο μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Πέρα από ενεργειακά αποδοτικές ανακαινίσεις, οι τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της ανάπτυξης λογισμικού, μπορούν να φέρουν επανάσταση μέσα από την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών. Για παράδειγμα, η τεχνολογία blockchain θα μπορούσε να εφαρμοστεί στον κατασκευαστικό τομέα για την ανάπτυξη εφαρμογών μέτρησης, αναφοράς και επαλήθευσης για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων για να επιτρέψει στα πιστοποιημένα πράσινα κτίρια να κερδίζουν πιστώσεις άνθρακα με βάση την εξαιρετική ενεργειακή τους απόδοση. Η τεχνολογία Blockchain εξαλείφει την ανάγκη επικύρωσης δεδομένων από μεσάζοντες και δημιουργεί ένα αξιόπιστο, αμετάβλητο, ανιχνεύσιμο σύστημα παρακολούθησης ενέργειας. Επιπλέον, ο συνδυασμός έξυπνων συσκευών και αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη εφαρμογών οι οποίες αναλύουν την ενεργειακή συμπεριφορά των ενοίκων και παράγουν προσωποποιημένες συμβουλές.

Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η ενδελεχής βιβλιογραφική μελέτη της εφαρμογής καινοτόμων τεχνολογιών για την ανάπτυξη λύσεων λογισμικού που αποσκοπούν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και του ανθρακικού αποτυπώματος, η δομημένη ανάλυση και παρουσίαση των ευρημάτων καθώς και η παρουσίαση ποσοτικών στοιχείων που αποδεικνύουν τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης μέσα από την εφαρμογή καινοτόμων λύσεων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα και τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Χρήστος Κοντζίνος [ckon@epu.ntua.gr](mailto:ckon@epu.ntua.gr)

Μαρία Φλουρή [mflouri@epu.ntua.gr](mailto:mflouri@epu.ntua.gr)



# Ανάπτυξη υπολογιστικού εργαλείου για την βελτιστοποίηση πειραματικής μεθόδου εκτίμησης του συντελεστή U-Value δομικών στοιχείων κτιρίων

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Πληροφορική - Ανάπτυξη Υπολογιστικού Εργαλείου

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Μετρολογία – Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια

## Περιγραφή:

Αντικείμενο της προτεινόμενης διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός υπολογιστικού εργαλείου, το οποίο θα αναλύει υφιστάμενες χρονοσειρές πειραματικών μετρήσεων του συντελεστή U-Value δομικών στοιχείων κτιρίων. Συγκεκριμένα το υπολογιστικό εργαλείο θα επιλέγει και θα αφαιρεί τις ακατάλληλες τιμές μετρήσεων από μια χρονοσειρά και θα υπολογίζει τον συντελεστή θερμοπερατότητας με βάση τις απομένουσες τιμές μετρήσεων.

Η προτεινόμενη διπλωματική εργασία εντάσσεται σε μια ευθύτερη προσπάθεια ανάπτυξης μιας νέας μεθοδολογίας εκτίμησης του συντελεστή U-Value δομικών στοιχείων κτιρίων, η οποία έχει ως στόχο την βελτίωση της αβεβαιότητας προσδιορισμού του συντελεστή, την μείωση του χρόνου και του κόστους προσδιορισμού έτσι ώστε να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στις μελέτες ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων.

Σήμερα, η πειραματική μέτρηση του συντελεστή θερμοπερατότητας ενός αδιαφανούς δομικού στοιχείου σε ένα κτίριο πραγματοποιείται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9869-1 με την χρήση ενός Θερμοροομέτρου (Heat Flow Meter). Η μεθοδολογία αυτή απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα μετρήσεων (3 – 7 ημέρες) και σταθερές περιβαλλοντικές συνθήκες προκειμένου να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα, με συνέπεια το αυξημένο κόστος. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα σχεδόν σε όλες τις μελέτες ενεργειακής αναβάθμισης, ο συντελεστής θερμοπερατότητας (U-Value) ενός κτιριακού δομικού στοιχείου να εκτιμάται με βάση ορισμένους θεωρητικούς υπολογισμούς, πολύ συχνά με τεράστια απόκλιση από την πραγματικότητα οδηγώντας στη μη βέλτιστη λήψη αποφάσεων.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώση της γλώσσας προγραμματισμού Python
- ✓ Επιθυμητές (αλλά όχι αναγκαίες) γνώσεις σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια

Ο εκτιμώμενος χρόνος εκπόνησης της εργασίας προσδιορίζεται στους 6 μήνες από την ανάληψη του θέματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Χρήστος Κώνστας [ckonstas@epu.ntua.gr](mailto:ckonstas@epu.ntua.gr)

# Μοντελοποίηση Συμπεριφοράς Καταναλωτών σε Προγράμματα Απόκρισης Ζήτησης Χρησιμοποιώντας Ποιοτικά και Ποσοτικά Χαρακτηριστικά με Δέντρα Απόφασης και Τεχνικές Ομαδοποίησης

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική Μάθηση και Ανάλυση Δεδομένων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Συμπεριφορική Οικονομία και Ενεργειακή Πολιτική

## Περιγραφή:

Στόχος της εργασίας είναι η ανάλυση και μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των πελατών με τη χρήση ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων, όπως δημογραφικά χαρακτηριστικά και πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας. Μέσω τεχνικών όπως τα δέντρα απόφασης και η ομαδοποίηση (clustering), θα αναπτυχθούν μοντέλα που προβλέπουν την πιθανότητα αποδοχής ή απόρριψης προσφορών ευελιξίας, βοηθώντας τους παρόχους να προσαρμόσουν τις προσφορές και τα κίνητρα ανάλογα με το προφίλ των πελατών.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Data Analysis, Μηχανική Μάθηση, Python

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Νίκη Γκόλια [ngkolia@epu.ntua.gr](mailto:ngkolia@epu.ntua.gr)

Νίκος Δημητρόπουλος [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

# Προσδιορισμός επιθέσεων σε 5G δίκτυα με τεχνικές ημι-επιτηρούμενης και επεξηγήσιμης μηχανικής μάθησης

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Deep Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: 5G networks, Κυβερνοασφάλεια

## Περιγραφή:

Η ραγδαία εξάπλωση και η πολυπλοκότητα των 5G δικτύων έχει ως αποτέλεσμα τη παραγωγή πολύ μεγάλου όγκου δεδομένων που περιγράφουν τις μετακινήσεις εντός αυτών. Έτσι, η δημιουργία μηχανισμών ασφαλείας για την επιτήρηση της επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων είναι αναγκαία και η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί μια από τις βασικές τεχνολογίες που μπορεί να προσφέρει λύσεις.

Σε αυτό το πλαίσιο, η ανάπτυξη μοντέλων για να προσδιορίσουν τη κακόβουλη επικοινωνία εντός του δικτύου είναι ένα σύνθετο πρόβλημα. Οι μηχανικοί Deep Learning συχνά έρχονται αντιμέτωποι με περιπτώσεις όπου είτε δεν έχουν δείγμα γνώσης που περιγράφει τη “μη-φυσιολογική” κίνηση (anomalies) είτε έχουν στη διάθεση τους μόνο ένα μικρό ποσοστό καταγεγραμμένων επιθέσεων, καταφεύγοντας σε unsupervised ή/και semi-supervised learning τεχνικές αντίστοιχα. Ταυτόχρονα, τα νευρωνικά δίκτυα συχνά χαρακτηρίζονται ως “black boxes” καθώς είναι δύσκολο να κατανοηθεί η ακριβής διαδικασία με την οποία φτάνουν σε μια συγκεκριμένη απόφαση, θέτοντας θέματα, ασάφειας, εμπιστοσύνης και διαφάνειας αυτών.

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση unsupervised και semi-supervised learning τεχνικών σε pcap δεδομένα 5G δικτύων για το προσδιορισμό κακόβουλων επιθέσεων και η μελέτη τεχνικών επεξηγησιμότητας (explainability) και διαφάνειας (transparency) στα αντίστοιχα Deep Learning μοντέλα.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Βασικές γνώσεις δικτύων υπολογιστών
- ✓ Εξοικείωση με αρχιτεκτονικές Deep Learning
- ✓ Επιθυμητό υπόβαθρο σε Γραμμική άλγεβρα και Πιθανότητες
- ✓ Καλή γνώση Python
- ✓ Καλή γνώση Machine/Deep Learning βιβλιοθηκών όπως Pandas, Numpy, Scikit-learn, PyTorch ή TensorFlow
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη, τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Λάμπρου Βαγγέλης [vlamprou@epu.ntua.gr](mailto:vlamprou@epu.ntua.gr)

Αφροδίτη Μπλίκια [ablিকা@epu.ntua.gr](mailto:ablিকা@epu.ntua.gr)

Σωτήρης Πελέκης [spelekis@epu.ntua.gr](mailto:spelekis@epu.ntua.gr)

# Σύγκριση Apache Kafka και Apache Pulsar για Streaming Data Ingestion από IoT Συσκευές

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Διαχείριση και Επεξεργασία Δεδομένων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Εφαρμογές IoT

## Περιγραφή:

Η όλο και αυξανόμενη χρήση IoT συσκευών έχει οδηγήσει στην ανάγκη για ισχυρά και αποδοτικά συστήματα **streaming data ingestion** που μπορούν να διαχειριστούν τεράστιες ποσότητες δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Το **Apache Kafka** και το **Apache Pulsar** είναι δύο από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση και επεξεργασία ροών δεδομένων από IoT συσκευές.

Η παρούσα διπλωματική εργασία θα επικεντρωθεί στη **σύγκριση** αυτών των δύο πλατφορμών σε ένα περιβάλλον **data ingestion** που προέρχεται από IoT συσκευές. Θα αναλυθούν οι δυνατότητες, η αρχιτεκτονική και η απόδοση των Kafka και Pulsar, με στόχο την καταγραφή των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων αναφορικά με το latency, throughput κ.λπ. τους σε σενάρια υψηλής κλίμακας, όπου οι IoT συσκευές αποστέλλουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού Java, Python.

## Αριθμός απόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Σερέπας [fserepas@epu.ntua.gr](mailto:fserepas@epu.ntua.gr)

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Σχεδιασμός και Υλοποίηση Εργαλείου με χρήση Apache Superset για την Παρακολούθηση Ενεργειακών Ροών σε Κτήρια

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Σχεδιασμός και Ανάλυση Πληροφοριακών Συστημάτων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Smart Monitoring, Data Analysis

## Περιγραφή:

Στη σύγχρονη εποχή του IoT και των έξυπνων σπιτιών, η διάθεση μεγάλου πλήθους δεδομένων από μετρητές και αισθητήρες διαφόρων έξυπνων συσκευών είναι διαδεδομένη. Αυτή η υπερπληθώρα real-time και ιστορικών δεδομένων προσφέρει τη δυνατότητα για ακριβή παρακολούθηση, ανάλυση και βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας σε κτήρια. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η υλοποίηση ενός προηγμένου εργαλείου με χρήση του Apache Superset για την παρακολούθηση των ενεργειακών ροών έξυπνων σπιτιών σε πραγματικό χρόνο.

Το εργαλείο αυτό θα διαθέτει εξειδικευμένη οπτικοποίηση δεδομένων, επιτρέποντας την ανάλυση ανά χρήστη, ανά τύπο συσκευής κ.λπ.. Επιπλέον, θα παρέχει τη δυνατότητα εντοπισμού συσκευών με υψηλή κατανάλωση ενέργειας και θα επιτρέπει την παρακολούθηση των ενεργειακών ροών των συστημάτων του κτηρίου. Με τη δυνατότητα οπτικοποίησης δεδομένων πραγματικού χρόνου και ιστορικών δεδομένων, το εργαλείο θα αποτελέσει αξιόπιστη πηγή πληροφοριών για τις κύριες ενεργειακές ροές του κτηρίου.

**Λέξεις-κλειδιά:** IoT, Έξυπνα Σπίτια, Παρακολούθηση Ενέργειας, Apache Superset

## Απαιτήσεις:

- ✓ Πολύ καλές γνώσεις προγραμματισμού
- ✓ Καλές γνώσεις σε βάσεις δεδομένων

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

Γιώργος Κορμπάκης [gkorbakis@epu.ntua.gr](mailto:gkorbakis@epu.ntua.gr)

# Digital Forensic Analysis σε δίκτυα και συστήματα IoT με χρήση LLM

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Forensic Analysis, Μηχανική Μάθηση, LLM, IoT, Δίκτυα

Δευτερεύουσες Περιοχές: Κυβερνοασφάλεια

## Περιγραφή:

Τα συστήματα IoT βρίσκονται παντού γύρο μας και παίζουν όλο και πιο σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητά μας, όμως πέρα από δυνατότητες φέρνουν και κινδύνους. Συστήματα IoT συχνά βρίσκονται και στόχος και πηγή κυβερνοεπιθέσεων. Ένα μέρος της διαδικασίας διασφάλισης των συστημάτων αυτών είναι η forensic ανάλυση όπου συμβάντα και πληροφορίες από επιθέσεις μαζεύονται οργανώνονται και χρησιμοποιούνται για να δημιουργηθεί μια καλύτερη εικόνα των επιθέσεων και τον τρόπων αντιμετώπισης τους.

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι να ερευνηθεί η χρήση των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLMs) στη λειτουργία της digital forensic ανάλυσης και ο τρόπος εφαρμογής τους σε σύγχρονα συστήματα και δίκτυα. Συγκεκριμένα, ο φοιτητής θα μελετήσει την υπάρχουσα βιβλιογραφία στη χρήση των LLMs στον τομέα των digital forensics. Θα εξετάσει υπάρχουσες opensource εφαρμογές για τη χρήση των LLMs με δεδομένα που χρησιμοποιούνται σε forensic analysis και τι συμπεράσματα μπορούν να ληφθούν από αυτά.

Ο φοιτητής θα βασιστεί σε συγκεκριμένα σενάρια κυβερνοεπιθέσεων τα οποία θα περιλαμβάνουν logs εφαρμογών και με βάση αυτά θα εφαρμόσει τα LLM για την ανάλυση τους, δηλαδή το πώς γίναν οι επιθέσεις από ποιον και γιατί. Η μεθοδολογία θα ακολουθήσει παρόμοια βήματα με αυτή την [έρευνα](#).

## Απαιτήσεις:

- ✓ Καλές γνώσεις κυβερνοασφάλειας
- ✓ Καλές γνώσεις δικτύων και συστημάτων IoT
- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού
- ✓ Καλές γνώσεις μηχανική μάθηση/LLM

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Μιχαήλ Κοντούλης [mkontoulis@epu.ntua.gr](mailto:mkontoulis@epu.ntua.gr)

Βαγγέλης Λάμπρου [vlamprou@epu.ntua.gr](mailto:vlamprou@epu.ntua.gr)

# Ενεργειακή Ευελιξία σε Κτήρια: Συνδυαστική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση με και Χωρίς Πρόσβαση σε Δεδομένα Επιμέρους Συσκευών

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ενεργειακή Ευελιξία

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Διαχείριση και Βελτιστοποίηση Ενεργειακών Συστημάτων

## Περιγραφή:

Η ενεργειακή ευελιξία στα κτήρια αναφέρεται στην ικανότητά τους να προσαρμόζουν την κατανάλωση ενέργειας με βάση τις συνθήκες του δικτύου και τις ανάγκες των ενοίκων. Οι τεχνολογίες έξυπνων κτηρίων και οι αυτοματισμοί έχουν μετατρέψει τα κτήρια σε δυναμικά ενεργειακά συστήματα. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, τα δεδομένα από τις επιμέρους συσκευές δεν είναι διαθέσιμα ή δεν είναι δυνατόν να συλλεχθούν, και η μόνη διαθέσιμη πληροφορία είναι η συνολική κατανάλωση ενέργειας του κτηρίου. Στην παρούσα διπλωματική εργασία ο φοιτητής θα κληθεί να εξετάσει την ενεργειακή ευελιξία των κτηρίων σύμφωνα με τη βιβλιογραφία σε δύο σενάρια:

1. **Χωρίς πρόσβαση σε δεδομένα επιμέρους συσκευών:** Στην περίπτωση που τα δεδομένα από τις επιμέρους συσκευές δεν είναι διαθέσιμα, η βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης θα βασίζεται στη συνολική κατανάλωση του κτηρίου. Θα διερευνηθούν τεχνικές πρόβλεψης και διαχωρισμού της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε επιμέρους κατηγορίες συσκευών, χρησιμοποιώντας στατιστικά μοντέλα και αλγορίθμους μηχανικής μάθησης.
2. **Με πρόσβαση σε δεδομένα επιμέρους συσκευών:** Όταν υπάρχουν δεδομένα από τις επιμέρους συσκευές (όπως HVAC, θερμοσίφωνες, έξυπνοι φορτιστές, φωτιστικά συστήματα), οι τεχνικές ελέγχου και βελτιστοποίησης μπορούν να είναι περισσότερο στοχευμένες. Θα αναλυθούν οι συνεισφορές των διαφορετικών συσκευών στην ενεργειακή ευελιξία και πώς αυτές οι συσκευές μπορούν να προσαρμόσουν τη λειτουργία τους για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας.
3. Η εργασία θα προσπαθήσει να συγκρίνει και να συνδυάσει τις δύο προσεγγίσεις βάσει της βιβλιογραφίας, αξιολογώντας πότε και πώς κάθε μία από αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά σε στρατηγικές απόκρισης ζήτησης (demand response) στο πλαίσιο μίας ενεργειακής κοινότητας.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Υψηλή διαθεσιμότητα

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη Αλγορίθμων Ενισχυτικής Μάθησης (Reinforcement Learning – RL) για την Βελτιστοποίηση Προγραμμάτων Απόκρισης Ζήτησης

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Data Science, Machine Learning, Reinforcement Learning

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Demand-side Management, Demand Response

## Περιγραφή:

Η αυξανόμενη ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η δυναμική ζήτηση από πλευράς καταναλωτών καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη ευέλικτων και προσαρμοστικών συστημάτων για τη διαχείριση της ζήτησης στην αγορά ενέργειας. Η ενισχυτική μάθηση (Reinforcement Learning, RL) έχει αποδειχθεί μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος για τη βελτιστοποίηση πολύπλοκων συστημάτων με δυναμική και στοχαστική συμπεριφορά.

Αυτή η διπλωματική εργασία στοχεύει στην εφαρμογή αλγορίθμων ενισχυτικής μάθησης (όπως Deep Q-Networks (DQN), Proximal Policy Optimization (PPO)) για την ανάπτυξη στρατηγικών βελτιστοποίησης που επιτρέπουν στους διαχειριστές δικτύου και στους παρόχους ενέργειας να προσαρμόζουν τις τιμές και τα προγράμματα απόκρισης ζήτησης με στόχο την εξισορρόπηση της ζήτησης και της προσφοράς. Μέσω προσομοιώσεων και πειραματικών αποτελεσμάτων, θα αναλυθούν τα οφέλη της RL σε σχέση με παραδοσιακές μεθόδους.

**Λέξεις-κλειδιά:** Μηχανική Μάθηση (ML), Βαθιά Μάθηση (DL), Ενισχυτική Μάθηση (RL), Απόκριση Ζήτηση (DR)

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Βασίλης Μιχαλακόπουλος** [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

**Στάθης Σαραντινόπουλος** [ssarantinopoulos@epu.ntua.gr](mailto:ssarantinopoulos@epu.ntua.gr)



# Ανάπτυξη Αλγορίθμων Μεταφοράς Μάθησης (Transfer Learning) σε Μοντέλα Αποδόμησης Χρονοσειρών και Επεξηγησιμότητα.

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Data Science, Machine Learning, NILM

Δευτερεύουσα Περιοχή: Demand-side Forecasting, Energy Load Disaggregation

## Περιγραφή:

Με τον όρο ενεργειακή αποσύνθεση «Energy Disaggregation» αναφερόμαστε στη διαδικασία κατά την οποία η συνολική ενεργειακή κατανάλωση ενός διαμερίσματος, ορόφου ή κτιρίου αναλύεται στις επιμέρους καταναλώσεις των διαθέσιμων ηλεκτρικών συσκευών και εξοπλισμού. Στην ουσία η ενεργειακή κατανάλωση ενός κτηρίου/διαμερίσματος είναι μια χρονοσειρά από το άθροισμα των επιμέρους ενεργειακών καταναλώσεων όλων των συσκευών, σε βάθος χρόνου. Η ανάλυση αυτού του σήματος και η διάσπαση του στα αντίστοιχα σήματα των επιμέρους συσκευών, κυρίως τα τελευταία χρόνια ενδιαφέρει πολύ την βιομηχανία καθώς και τους ερευνητές. Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ο φοιτητής θα κληθεί να αξιοποιήσει υπάρχουσες τεχνικές Μηχανικής Μάθησης (ML), Reinforcement Learning (RL) ή/και Βαθιάς Μάθησης (DL) και δεδομένα ηλεκτρικών καταναλώσεων για την ανάπτυξη αλγορίθμων που θα πραγματοποιούν την ενεργειακή κατανομή, αναγνωρίζοντας τις συσκευές με βάση τα μοντέλα κατανάλωσής τους. Στη συνέχεια, θα δοκιμάσει τεχνικές Μεταφοράς Μάθησης (Transfer Learning) ώστε να μεταδώσει την πληροφορία από τα ήδη εκπαιδευμένα μοντέλα, σε περιπτώσεις που τα δεδομένα είναι εμφανώς λιγότερα, με στόχο την βελτιστοποίηση της απόδοσης των αλγορίθμων. Τέλος, θα χρησιμοποιηθούν βιβλιοθήκες explainable AI (xAI) που βοηθούν τους Data Scientists, Machine Learning Engineers αλλά και τους ανθρώπους που λαμβάνουν αποφάσεις βασισμένες σε αποτελέσματα αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης, να καταλαβαίνουν καλύτερα τους λόγους που ωθούν τα μοντέλα σε κάποιο αποτέλεσμα.

Λέξεις-κλειδιά: Μηχανική Μάθηση (ML), Βαθιά Μάθηση (DL)

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ιωάννης Παπίας [jpapias@epu.ntua.gr](mailto:jpapias@epu.ntua.gr)

Βασίλης Μιχαλακόπουλος [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

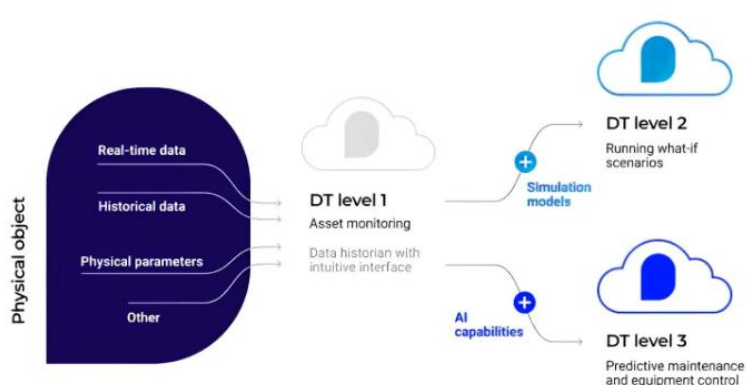
# Digital Twin για Μοντελοποίηση Ανεμογεννητριών Με Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Digital Twin, Data Science, Machine Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: Energy Modelling, Energy Time series Forecasting

## Περιγραφή:



Ένα Digital Twin είναι η ψηφιακή αναπαράσταση ενός φυσικού συστήματος. Είναι στην ουσία μια αναπαράσταση με τη βοήθεια λογισμικού που περιλαμβάνει όλους τους πόρους, τα δεδομένα και τις ροές εργασίας που βρίσκονται στην πραγματική εκδοχή. Συμπεριλαμβάνει επίσης και προβλέψεις για το εκάστοτε φυσικό σύστημα για αναγνώριση μελλοντικής απόδοσης καθώς και πρόβλεψη βλαβών και τον προσχεδιασμό πιθανής συντήρησης.

Στην παρούσα διπλωματική ο φοιτητής θα ασχοληθεί με την ανάπτυξη μεθοδολογίας, επισημαίνοντας τις απαραίτητες πηγές δεδομένων για ένα τέτοιο σύστημα για ανεμογεννήτριες. Επίσης, θα πρέπει να προτείνει τρόπους διαχείρισης των δεδομένων και καινοτόμα μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης για την πρόβλεψη των δεδομένων χρονοσειρών (π.χ. παραγωγής, ταχύτητα ανέμου, απόδοσης ανεμογεννήτριας). Τέλος, βάσει ανοιχτών δεδομένων από συστήματα εποπτικού ελέγχου και αισθητήρες, σε συνδυασμό με μοντέλα μηχανικής μάθησης θα αναπτύξει ένα τέτοιο σύστημα που θα επιτρέπει τις προβλέψεις, την αξιολόγηση της δυναμικής και δομικής συμπεριφοράς των ανεμογεννητριών, καθώς και τη βελτιστοποίηση των στρατηγικών λειτουργίας για μέγιστη απόδοση και ελαχιστοποίηση της καταπόνησης.

**Λέξεις-κλειδιά:** Μηχανική Μάθηση (ML), Digital Twin (DT), Wind Turbines (WTs)

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες (Pandas, Numpy, Django, Flask)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Βασίλης Μιχαλακόπουλος [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

Μιχάλης Ραχμανίδης [mrachmanidis@epu.ntua.gr](mailto:mrachmanidis@epu.ntua.gr)

Πάνος Σκαλούμπακας [pskaloumpakas@epu.ntua.gr](mailto:pskaloumpakas@epu.ntua.gr)

# Digital Twin για Μοντελοποίηση Συστήματος Γεωθερμίας Με Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης

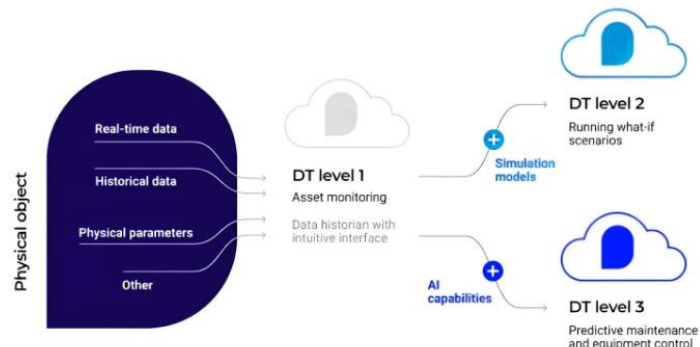
## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Digital Twin, Data Science, Machine Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: Energy Modeling, Energy Time series Forecasting

## Περιγραφή:

Ένα Digital Twin είναι η ψηφιακή αναπαράσταση ενός φυσικού συστήματος. Είναι στην ουσία μια αναπαράσταση με τη βοήθεια λογισμικού που περιλαμβάνει όλους τους πόρους, τα δεδομένα και τις ροές εργασίας που βρίσκονται στην πραγματική εκδοχή. Συμπεριλαμβάνει επίσης και προβλέψεις για το εκάστοτε φυσικό σύστημα για αναγνώριση μελλοντικής απόδοσης καθώς και πρόβλεψη βλαβών και τον προσχεδιασμό πιθανής συντήρησης.



Στην παρούσα διπλωματική ο φοιτητής θα ασχοληθεί με την ανάπτυξη μεθοδολογίας, επισημαίνοντας τις απαραίτητες πηγές δεδομένων για ένα τέτοιο σύστημα γεωθερμίας. Επίσης, θα πρέπει να προτείνει τρόπους διαχείρισης των δεδομένων και καινοτόμα μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης για την πρόβλεψη των δεδομένων χρονοσειρών (π.χ. ταχύτητα περιστροφής, πίεση αντλίας, θερμοκρασία υγρού, ρυθμός ροής). Τέλος, βάσει ανοιχτών δεδομένων από συστήματα εποπτικού ελέγχου και αισθητήρες, σε συνδυασμό με μοντέλα μηχανικής μάθησης θα αναπτύξει ένα τέτοιο σύστημα που θα επιτρέπει τη βελτιστοποίηση των στρατηγικών λειτουργίας για μέγιστη απόδοση και ελαχιστοποίηση της καταπόνησης.

**Λέξεις-κλειδιά:** Μηχανική Μάθηση (ML), Digital Twin (DT), Geothermal Energy (GE)

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες (Pandas, Numpy, Django, Flask)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Βασίλης Μιχαλακόπουλος [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

Μιχάλης Ραχμανίδης [mrachmanidis@epu.ntua.gr](mailto:mrachmanidis@epu.ntua.gr)

Πάνος Σκαλούμπακας [pskaloumpakas@epu.ntua.gr](mailto:pskaloumpakas@epu.ntua.gr)

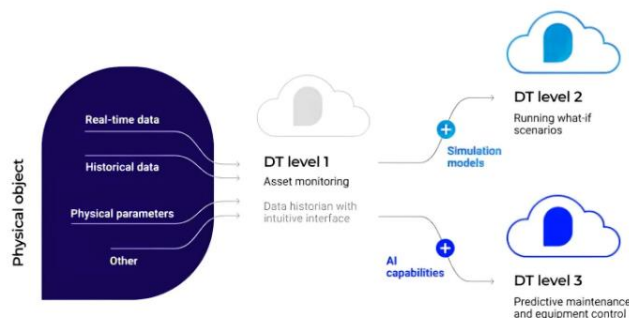
# Digital Twin για Μοντελοποίηση Φωτοβολταϊκών Με Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Digital Twin, Data Science, Machine Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: Energy Modelling, Energy Time series Forecasting

## Περιγραφή:



Ένα Digital Twin είναι η ψηφιακή αναπαράσταση ενός φυσικού συστήματος. Είναι στην ουσία μια αναπαράσταση με τη βοήθεια λογισμικού που περιλαμβάνει όλους τους πόρους, τα δεδομένα και τις ροές εργασίας που βρίσκονται στην πραγματική εκδοχή. Συμπεριλαμβάνει επίσης και προβλέψεις για το εκάστοτε φυσικό σύστημα για αναγνώριση μελλοντικής απόδοσης καθώς και πρόβλεψη βλαβών και τον προσχεδιασμός

πιθανής συντήρησης.

Στην παρούσα διπλωματική ο φοιτητής θα ασχοληθεί με την ανάπτυξη μεθοδολογίας, επισημαίνοντας τις απαραίτητες πηγές δεδομένων για ένα τέτοιο σύστημα σε μια Φωτοβολταϊκή εγκατάσταση. Επίσης, θα πρέπει να προτείνει τρόπους διαχείρισης των δεδομένων και καινοτόμα μοντέλα Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης για την πρόβλεψη των δεδομένων χρονοσειρών (π.χ. παραγωγής, μετεωρολογικά). Τέλος, θα αναπτύξει ένα τέτοιο σύστημα μικρής κλίμακας χρησιμοποιώντας ανοιχτά σύνολα δεδομένων για να παρουσιάσει την λύση.

**Λέξεις-κλειδιά:** Μηχανική Μάθηση (ML), Digital Twin (DT), PhotoVoltaics (PVs)

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες (Pandas, Numpy, Django, Flask)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Βασίλης Μιχαλακόπουλος [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

Μιχάλης Ραχμανίδης [mrachmanidis@epu.ntua.gr](mailto:mrachmanidis@epu.ntua.gr)

Πάνος Σκαλούμπακας [pskaloumpakas@epu.ntua.gr](mailto:pskaloumpakas@epu.ntua.gr)

# Πολυκριτήρια Ανάλυση για τη Βελτιστοποίηση του Ενεργειακού Αποτυπώματος Κτιρίων

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική Μάθηση, Νευρωνικά Δίκτυα

Δευτερεύουσα Περιοχή: Αγορές Ενέργειας

## Περιγραφή:

Τα κτίρια στην Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελούν έναν από τους μεγαλύτερους παράγοντες ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα. Το γεγονός αυτό πηγάζει κυρίως από τις ανάγκες των κτηρίων για ψύξη και θέρμανση αλλά και από τον ηλεκτρισμό που καταναλώνουν οι συσκευές τους. Η δέσμευση των χωρών για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 καθιστά απαραίτητη την παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και την ενεργειακή τους μετάβαση ώστε να καταστούν περισσότερο βιώσιμα.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η ενεργειακή μοντελοποίηση των κτιρίων με βάση τα χαρακτηριστικά τους (είδος κτιρίου, τύπος θέρμανσης, συσκευές υψηλού φορτίου, υλικά, κλπ.) Θα πρέπει να υπολογίζονται οι ανάγκες τους σε ηλεκτρική ενέργεια καθώς και το αποτύπωμα άνθρακά τους στη διάρκεια ενός έτους. Τέλος θα γίνει μία πολυκριτήρια ανάλυση, βάσει της οποίας θα προτείνονται δράσεις για την απανθρακοποίηση του κτιρίου μαζί με το συνολικό τους κόστος (π.χ αλλαγή συστήματος θέρμανσης, εγκατάσταση φωτοβολταϊκών, μετάβαση σε οικονομικότερες συσκευές, εγκατάσταση αντλιών θερμότητας κλπ).

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άμεση έναρξη – Τήρηση χρονοδιαγράμματος – Υψηλή διαθεσιμότητα
- ✓ Πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Συμεών Χορόζογλου [schorozoglou@epu.ntua.gr](mailto:schorozoglou@epu.ntua.gr)

Βασίλης Μιχαλακόπουλος [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

# Πρόβλεψη της Αγοράς Ενέργειας Επόμενης Μέρας με Χρήση Μοντέλων Μηχανικής Μάθησης

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Μηχανική Μάθηση, Νευρωνικά Δίκτυα, Ανάλυση Δεδομένων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Αγορές Ενέργειας

## Περιγραφή:

Η πρόβλεψη επόμενης μέρας στις αγορές ενέργειας (Day-Ahead Market) είναι ζωτικής σημασίας, καθώς επιτρέπει τόσο στους πελάτες όσο και στους προμηθευτές να προγραμματίζουν και να βελτιστοποιούν τις ανάγκες τους και τις υπηρεσίες τους. Για τους πελάτες οι ακριβείς προβλέψεις παρέχουν ευκαιρίες μείωσης του κόστους, προσαρμόζοντας την κατανάλωσή τους στις ώρες χαμηλότερων τιμών, και συμμετοχής σε προγράμματα απόκρισης σε σήματα για μείωση κατανάλωσης κατά τις ώρες αιχμής. Αντίστοιχα για τους προμηθευτές η πρόβλεψη επόμενης μέρας επιτρέπει καλύτερο λειτουργικό προγραμματισμό για την κάλυψη της ζήτησης, ενώ βοηθά στην αποδοτική τιμολόγηση για μεγιστοποίηση των κερδών.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη μοντέλων μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη της ενεργειακής ζήτησης και τιμολόγησης επόμενης ημέρας βάσει των διαθέσιμων ιστορικών δεδομένων. Ο φοιτητής θα πρέπει να ερευνήσει τρέχοντα μοντέλα και αλγορίθμους που χρησιμοποιούνται καθώς και να αναπτύξει δικιά του μεθοδολογία για όσο το δυνατόν ακριβέστερες προβλέψεις. Τα δεδομένα που θα κληθεί να επεξεργαστεί θα ληφθούν από το ελληνικό χρηματιστήριο ενέργειας και θα πρέπει να δοθεί έμφαση στις ιδιαιτερότητές τους (πχ εποχικότητα) για την ανάπτυξη της αρχιτεκτονικής των μοντέλων (πχ χρήση Transformers with attention mechanisms).

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μηχανικής Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Συμεών Χορόζογλου [schorozoglou@epu.ntua.gr](mailto:schorozoglou@epu.ntua.gr)

Βασίλης Μιχαλακόπουλος [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)

# Ανάπτυξη Οντολογίας για την Ενίσχυση Συστημάτων Ανάκτησης από Καταστροφές μέσω Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Συστήματα Ανάκτησης Καταστροφής (DRS)

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Οντολογίες, Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ICT)

## Περιγραφή:

Τα συστήματα ανάκτησης καταστροφών (Disaster Recovery Systems), αποτελούν εξειδικευμένα εργαλεία και μεθοδολογίες, σχεδιασμένα για την ελάττωση και εξάλειψη του ρίσκου και τη διαχείριση των συνεπειών που προκύπτουν μετά από κάποια φυσική καταστροφή. Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο τα συστήματα ανάκτησης καταστροφών που έχουν να κάνουν με Χημικούς, Βιολογικούς, Ραδιολογικούς και Πυρηνικούς κινδύνους (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear incidents - CBRN). Τα συστήματα αυτά έχουν ως κύριο στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό, τον περιορισμό, την απομόλυνση και την αποκατάσταση και περιλαμβάνουν το συντονισμό μεταξύ υπηρεσιών επειγόντων περιστατικών, ιατρικών ομάδων, κυβερνητικών και διεθνών οργανισμών, και διαφόρων κέντρων αντιμετώπισης και αποκατάστασης καταστροφών. Στα συστήματα ανάκτησης καταστροφών (Disaster Recovery Systems - DRS), η ανάγκη για ακριβή και σαφή αναπαράσταση δεδομένων είναι κρίσιμη, καθώς επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση κρίσεων και την ταχύτερη αποκατάσταση μετά από καταστροφικά γεγονότα, ενώ και η επικοινωνία και διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών οργανισμών είναι κρίσιμη καθώς συμβάλλει στον ταχύτερο συντονισμό μεταξύ των διαφορετικών εμπλεκόμενων φορέων. Οι οντολογίες αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για τη μοντελοποίηση της γνώσης και τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητας και της επικοινωνίας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και σε συνδυασμό με το κατάλληλο λογισμικό μπορούν να συμβάλλουν στον καλύτερο συντονισμό σε περίπτωση τέτοιων περιστατικών, προσφέροντας ένα πιο ευέλικτο και αποτελεσματικό πλαίσιο, το οποίο προάγει την καλύτερη ανταλλαγή πληροφοριών και την υποστήριξη αποφάσεων σε καταστάσεις κρίσης.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο φοιτητής θα κληθεί να διενεργήσει μια ενδελεχή βιβλιογραφική ανασκόπηση των υπαρχουσών οντολογιών που αφορούν τα συστήματα ανάκτησης καταστροφών για περιστατικά σχετικά με CBRN. Στόχος θα είναι η σύγκριση αυτών των οντολογιών και η αξιολόγηση της καταλληλότητάς τους για την υποστήριξη των CBRN Disaster Recovery Systems (DRS). Στη συνέχεια ο φοιτητής μπορεί, ανάλογα με τα αποτελέσματα της έρευνας, είτε να υιοθετήσει μια υπάρχουσα οντολογία και να την αναπτύξει περαιτέρω είτε να αναπτύξει μια νέα, συνδυάζοντας τα πλεονεκτήματα των υφιστάμενων προσεγγίσεων. Η εργασία θα εστιάσει στην ανάλυση των απαιτήσεων των CBRN DRS, τον καθορισμό κλάσεων και σχέσεων, καθώς και την ενσωμάτωση τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT). Με τη χρήση εργαλείων όπως το Neo4j, τα RDF και τη γλώσσα OWL θα μοντελοποιηθούν οι διαδικασίες ανάκτησης καταστροφών, διασφαλίζοντας τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων και την αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων. Στη συνέχεια, θα αναπτυχθεί διαδικτυακή εφαρμογή για την περιήγηση και αναζήτηση στην οντολογία, ενώ η οντολογία και η εφαρμογή θα αξιολογηθούν ως προς την απόδοση τους μέσω πρακτικών εφαρμογών και σεναρίων που σχετίζονται με πραγματικά περιστατικά ανάκαμψης από καταστροφές.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώση/εξοικείωση πάνω στις οντολογίες και στα συστήματα και τεχνολογίες διαχείρισης γνώσης
- ✓ Εξοικείωση με Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ICT) και εμπειρία με την ανάπτυξη εφαρμογών
- ✓ Ικανότητα ανάλυσης και μοντελοποίησης δεδομένων, καθώς και επεξεργασίας σύνθετων συστημάτων
- ✓ Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

## Αριθμός απόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Στέφανος Πάλμος** [spalmos@epu.ntua.gr](mailto:spalmos@epu.ntua.gr)

**Βαγγέλης Καρακόλης** [vkarakolis@epu.ntua.gr](mailto:vkarakolis@epu.ntua.gr)

**Αριάδνη Μιχαλίτση Ψαρρού** [amichal@epu.ntua.gr](mailto:amichal@epu.ntua.gr)

# State-of-the-Art (SoTa) analysis των Home Energy Management Systems (HEMS)

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Πληροφοριακά Συστήματα

Δευτερεύουσα Περιοχή: Home Energy Management Systems

## Περιγραφή:

Τα Home Energy Management System (HEMS) αποτελούν μια εξελισσόμενη τεχνολογία που στοχεύει στη βέλτιστη διαχείριση της ενέργειας σε οικιακό περιβάλλον μέσω της αξιοποίησης έξυπνων συσκευών και αισθητήρων IoT. Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στην ανάλυση της τρέχουσας κατάστασης της τεχνολογίας (State-of-the-Art) γύρω από τα HEMS, εξετάζοντας τις τελευταίες καινοτομίες, τεχνολογίες, και αρχιτεκτονικές που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και τη μείωση του ενεργειακού κόστους. Μέσω της ανάλυσης των πιο πρόσφατων ερευνητικών εργασιών, λογισμικών και εμπορικών λύσεων, η εργασία θα αναδείξει τις βέλτιστες πρακτικές και θα προσδιορίσει τα κενά της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, προτείνοντας μελλοντικές κατευθύνσεις για έρευνα.

**Λέξεις - κλειδιά:** Home Energy Management System (HEMS), State-of-the-Art Analysis, IoT, Ενεργειακή Αποδοτικότητα

## Απαιτήσεις:

- ✓ Εξοικείωση με τεχνολογίες IoT και ενεργειακής διαχείρισης

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Κορμπάκης: [gkorbakis@epu.ntua.gr](mailto:gkorbakis@epu.ntua.gr)

Νίκος Μπέλλος [nbellos@epu.ntua.gr](mailto:nbellos@epu.ntua.gr)



# Βιβλιογραφική μελέτη και εφαρμογή εργαλείων προσομοίωσης δικτυακής κίνησης σε 5G δίκτυα

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** 5G Δίκτυα, Κυβερνοασφάλεια

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Προσομοίωση κίνησης δικτύου

## Περιγραφή:

Στα δίκτυα 5G τα ζητήματα κυβερνοασφάλειας αυξάνονται λόγω των αυξημένων απαιτήσεων σε ταχύτητα, ευελιξία και ασφάλεια, τα οποία απαιτούν συνεχώς και πιο προηγμένα εργαλεία και τεχνικές ανάλυσης. Η προσομοίωση κίνησης δικτύων (Traffic Generation) αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για την κατανόηση και μελέτη της συμπεριφοράς της δικτυακής κίνησης, της απόδοσης των πρωτοκόλλων επικοινωνίας και της διαχείρισης των πόρων του δικτύου. Μέσω της προσομοίωσης, επιτρέπεται η αναπαραγωγή διαφόρων σεναρίων λειτουργίας ενός δικτύου, όπως υψηλές ροές δεδομένων, κακόβουλες επιθέσεις ή καταστάσεις αυξημένης ζήτησης, χωρίς να επηρεαστούν πραγματικά συστήματα. Οι απαιτήσεις των 5G δικτύων εισάγουν νέες προκλήσεις σε εφαρμογές προσομοίωσης κίνησης, καθώς η ταχύτητα, η αξιοπιστία και η ασφάλεια έχουν κεντρικό ρόλο στην επιτυχία του δικτύου. Η ανάλυση καλόβουλης κίνησης είναι ζωτικής σημασίας για την αξιολόγηση της απόδοσης και της σταθερότητας του δικτύου, ενώ η ανάλυση κακόβουλης κίνησης είναι εξίσου σημαντική για τη διασφάλιση της ανθεκτικότητας απέναντι σε επιθέσεις (π.χ DDoS). Επομένως, τα εργαλεία προσομοίωσης πρέπει να είναι ικανά να μοντελοποιούν τόσο τις φυσιολογικές όσο και τις επικίνδυνες συνθήκες που αντιμετωπίζουν τα δίκτυα και ειδικότερα τα ανεπτυγμένα 5G δίκτυα.

Ο/η φοιτητής/φοιτήτρια θα κληθεί αρχικά να εξετάσει τη βιβλιογραφία για τα γενικότερα εργαλεία προσομοίωσης κίνησης δικτύου, να καταγράψει τις δυνατότητές τους και να τα συγκρίνει ως προς την εφαρμογή τους σε διαφορετικά είδη δικτύων. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιήσει μια εις βάθος ανάλυση της διαδικασίας χρήσης σχετικών εργαλείων ειδικά σχεδιασμένων για 5G δίκτυα. Η διαδικασία αυτή θα περιλαμβάνει τα βήματα από τη ρύθμιση των εργαλείων, τη διαμόρφωση των σεναρίων προσομοίωσης, τη δημιουργία των απαραίτητων παραμέτρων για την ανάλυση τόσο κανονικής όσο και κακόβουλης κίνησης, έως την τελική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Η ανάλυση θα επικεντρωθεί στις προκλήσεις που αντιμετωπίζονται κατά τη χρήση αυτών των εργαλείων σε ένα περιβάλλον 5G, καθώς και στις βέλτιστες πρακτικές για την εξαγωγή αξιόπιστων και χρήσιμων αποτελεσμάτων. Τέλος, ο/η φοιτητής/φοιτήτρια θα κληθεί να αναπτύξει ένα δίκτυο με βάση την ανάλυση που έχει κάνει σε προηγούμενα βήματα στο οποίο θα προσομοιώσει και θα καταγράψει καλόβουλη και κακόβουλη κίνηση.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Βασικές γνώσεις δικτύων υπολογιστών
- ✓ Ικανότητα ανάλυσης και αξιολόγησης δικτυακών δεδομένων
- ✓ Επιθυμητή η κατανόηση των εργαλείων προσομοίωσης δικτυακής κίνησης
- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Στέφανος Πάλμος:** [spalmos@epu.ntua.gr](mailto:spalmos@epu.ntua.gr)

**Σωτήρης Πελέκης:** [spelekis@epu.ntua.gr](mailto:spelekis@epu.ntua.gr)

# Βελτιστοποίηση Χρήσης Ηλεκτρικών Αντλιών Θερμότητας για Παραγωγούς-Καταναλωτές (Prosumers)

---

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Μηχανική Μάθηση, Νευρωνικά Δίκτυα, Ανάλυση Δεδομένων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Αγορές Ενέργειας

## Περιγραφή:

Οι αντλίες θερμότητας νέας γενιάς, ειδικά οι έξυπνες αντλίες θερμότητας, προσφέρουν σημαντικά οφέλη τόσο για τους παραγωγούς-καταναλωτές (prosumers) όσο και για την ευρύτερη ενεργειακή αγορά. Εκτός από τη συμβολή τους στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, συμβάλλουν και στη σταθερότητα του δικτύου, καθώς μπορούν να ενσωματωθούν σε συστήματα έξυπνης διαχείρισης ενέργειας. Οι αντλίες θερμότητας, με τη δυνατότητα να λειτουργούν σε συνδυασμό με συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), επιτρέπουν στους χρήστες να μεγιστοποιούν την αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας, μειώνοντας τους λογαριασμούς τους και αποφέροντας επιπλέον κέρδη μέσω της πώλησης της περίσσειας ενέργειας στο δίκτυο.

Στα πλαίσια της διπλωματικής ο φοιτητής θα αναπτύξει μοντέλα μηχανικής μάθησης (ML) και βαθιάς μάθησης (DL) για την πρόβλεψη παραγωγής ενέργειας φωτοβολταϊκών για την επόμενη ημέρα αξιοποιώντας ιστορικά δεδομένα. Παράλληλα θα πρέπει να προβλέπεται η ζήτηση θερμικού φορτίου για την επόμενη μέρα, βάσει της εσωτερικής και εξωτερικής θερμοκρασίας, των ωρών χρήσης της οικείας κλπ. Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά αλλά και την πρόβλεψη παραγωγής ενέργειας των φωτοβολταϊκών θα πρέπει να βρίσκεται η βέλτιστη χρήση της αντλίας θερμότητας, ώστε να υπάρχει ικανοποιητική θερμοκρασία για τις ώρες χρήσης αξιοποιώντας παράλληλα την παραγόμενη ενέργεια.

## Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστες γνώσεις προγραμματισμού (Python)
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές και αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες Μηχανικής Μάθησης (Pytorch, Tensorflow, Scikit-Learn)

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

**Συμεών Χορόζογλου** [schorozoglou@epu.ntua.gr](mailto:schorozoglou@epu.ntua.gr)

**Βασίλης Μιχαλακόπουλος** [vmichalakopoulos@epu.ntua.gr](mailto:vmichalakopoulos@epu.ntua.gr)