

**ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ  
2024/2025  
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ι. ΜΠΟΥΤΑΛΗΣ**

**1) Συνθετική πρόβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας κτηρίων χρησιμοποιώντας ένα σύνολο από μοντέλα Βαθιάς Μάθησης (Synthetic prediction of building energy consumption using an Ensemble of Deep Learning models). (Επιτροπή: Καθηγητής Ι. Μπούταλης, Καθηγητής Η. Κοσματόπουλος, Αν. Καθηγητής Ι. Καρναβάς)**

Η ακριβής πρόβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας κτηρίων επιτρέπει τον σωστό σχεδιασμό και διαχείριση της προσφοράς και ζήτησης ενέργειας και συντελεί στη συνεχή, οικονομική και απρόσκοπτη λειτουργία ενός αξιόπιστου και αποδοτικού ηλεκτρικού δικτύου. Σε αυτή τη εργασία θα μελετηθούν και θα σχεδιαστούν μοντέλα Βαθιάς Μάθησης (Deep Learning Models) τα οποία θα συνεργάζονται έτσι ώστε να προβλέπουν αποτελεσματικά την κατανάλωση κτηριακής ενέργειας χρησιμοποιώντας σύνολα δεδομένων από πραγματικές μετρήσεις.

**Απαραίτητα:** Γνώσεις από τα Μαθήματα Υπολογιστικής Νοημοσύνης. Εξοικείωση με τις έννοιες της μηχανικής μάθησης, της βαθιάς μάθησης και των νευρωνικών δικτύων. Καλή γνώση αγγλικών και πολύ καλή γνώση προγραμματισμού (Python).

**2) Σχεδιασμός Μοντέλου Μηχανικής Μάθησης πρόβλεψης πιστωτικού κινδύνου με χρήση Kolmogorov–Arnold Network (KAN) (Design of a Machine Learning Model for credit risk prediction using Kolmogorov–Arnold Network (KAN)) (Επιτροπή: Καθηγητής Ι. Μπούταλης, Καθηγητής Α. Αραμπατζής, Καθηγητής Α. Ανδρεάδης)**

Το πρόβλημα της πρόβλεψης του πιστωτικού κινδύνου είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα καθώς αποτελεί ουσιαστικό βήμα στη διαδικασία χορήγησης πιστώσεων. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η σχεδίαση και μελέτη ενός νευρωνικού δικτύου μάθησης Kolmogorov–Arnold Network (KAN) στο πρόβλημα πρόβλεψης πιστωτικών κινδύνων και η σύγκριση του με κλασικά νευρωνικά δίκτυα. Τα νευρωνικά δίκτυα KAN αποτελούν μία πρωτοποριακή εναλλακτική λύση αντικατάστασης των παραδοσιακών πολυστρωματικών perceptrons (MLPs), αναδιαμορφώνοντας το τοπίο των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ANNs).

**Απαραίτητα:** Γνώσεις από τα Μαθήματα Υπολογιστικής Νοημοσύνης. Εξοικείωση με τις έννοιες της μηχανικής μάθησης, της βαθιάς μάθησης και των νευρωνικών δικτύων. Καλή γνώση αγγλικών και πολύ καλή γνώση προγραμματισμού (Python).

**3) Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης για την πρόβλεψη της Υγείας Μαστού Ζώων Γαλακτοπαραγωγικής Μονάδας (Machine Learning Algorithms for Predicting Dairy Farm Animal Udder Health). (Επιτροπή: Καθηγητής Ι. Μπούταλης, Καθηγητής Α. Αραμπατζής, ΕΔΙΠ Η. Σπηλιώτης)**

Στις εκτροφές γαλακτοπαραγωγών βοοειδών το παραγόμενο από τον μαστό γάλα αποτελεί, επιπλέον, την κύρια πηγή εσόδων της επιχείρησης. Κατά συνέπεια, μεγάλο μέρος της έρευνας έχει προσανατολιστεί σε τομείς που αφορούν στην υγεία και απρόσκοπτη λειτουργία του μαστού και στους παράγοντες από τους οποίους επηρεάζεται. Η είσοδος παθογόνων μικροοργανισμών στον μαστό και η ανάπτυξη φλεγμονής καλείται μαστίτιδα και οδηγεί σε αυξημένη συγκέντρωση κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος στο συγκεκριμένο όργανο. Ο αριθμός των παραπάνω

κυττάρων στο γάλα αναφέρεται ως αριθμός σωματικών κυττάρων (Somatic Cell Count, SCC) και αποτελεί τον πλέον αξιόπιστο δείκτη της υγείας του μαστού.

Τα σύγχρονα ρομποτικά συστήματα άμελης παρέχουν πληθώρα πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση του ζώου, συνολικά, αλλά και του μαστού, συγκεκριμένα. Στόχος της διπλωματικής είναι η αξιοποίηση των δεδομένων των συστημάτων άμελης, με έμφαση στη ροή του γάλακτος και τη διάρκεια της άμελης, για την ανάπτυξη ενός μοντέλου πρόβλεψης της αύξησης του SCC στο παραγόμενο γάλα, για την ενίσχυση της υγείας και της παραγωγικότητας των αγελάδων, καθώς και της ποιότητας των προϊόντων των αγελαδοτροφικών εκμεταλλεύσεων γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης. Για την υλοποίηση της εφαρμογής θα χρησιμοποιηθούν αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning)

**Απαραίτητα:** Γνώσεις από τα Μαθήματα Υπολογιστικής Νοημοσύνης. Εξοικείωση με τις έννοιες της μηχανικής μάθησης, της βαθιάς μάθησης και των νευρωνικών δικτύων. Καλή γνώση αγγλικών και πολύ καλή γνώση προγραμματισμού (Python).

#### **4) Συγκριτική αξιολόγηση αλγορίθμων ενισχυτικής μηχανικής μάθησης για την αυτόνομη πλοήγηση υποβρύχιων οχημάτων (Benchmarking Reinforcement Machine Learning Algorithms for Autonomous Navigation of Underwater Vehicles) (Επιτροπή: Καθηγητής Ι. Μπούταλης, Καθηγητής Η. Κοσματόπουλος, Επ. Καθ. Ε. Κατσίρη)**

Ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα αναλάβει την ανάπτυξη και αξιολόγηση αλγορίθμων ενισχυτικής μάθησης για την αυτόνομη πλοήγηση υποβρυχίων οχημάτων. Η εργασία θα εκτελεστεί χρησιμοποιώντας το περιβάλλον ανάπτυξης ROS (Robot Operating System) και το πρόγραμμα προσομοίωσης Gazebo. Ο στόχος είναι η δημιουργία ρεαλιστικών σεναρίων προσομοίωσης, στα οποία τα υποβρύχια οχήματα θα πρέπει να λειτουργούν αυτόνομα και να αντιμετωπίζουν προκλήσεις του περιβάλλοντος.

**Απαραίτητα:** Η καλή γνώση αγγλικών, προγραμματισμού σε Python, η καλή γνώση του λειτουργικού συστήματος Linux και η εξοικείωση με τις έννοιες της μηχανικής μάθησης. Επιθυμητή η γνώση προγραμματισμού σε C++.

#### **5) Ανάπτυξη μοντέλου μηχανικής μάθησης για την επαναδειγματοληψία χρονοσειρών ενέργειας σε κτίρια. (Development of Machine Learning Model for the resampling of timeseries for energy and building domain). (Επιτροπή: Καθηγητής Ι. Μπούταλης, Καθηγητής Η. Κοσματόπουλος, Αν. Καθ. Α. Καρλής)**

Η εργασία αποσκοπεί να αναπτύξει μια προηγμένη προσέγγιση χρησιμοποιώντας μεθόδους Μηχανικής Μάθησης για την βελτίωση επαναδειγματοληψίας σε κτίρια. Η εκμάθηση γίνεται με βάση δεδομένα χρονοσειρών ενέργειας. Θα αναπτυχθεί μοντέλο πρόβλεψης και λήψης απόφασης για επαναδειγματοληψία χρονοσειρών.

Η διαδικασία θα περιλαμβάνει τη συλλογή και την προεπεξεργασία δεδομένων, την εφαρμογή αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για την εκπαίδευση των μοντέλων και την αξιολόγηση της απόδοσής τους με βάση διάφορες μετρικές. Η προσέγγιση αυτή αναμένεται να προσφέρει ένα πολύτιμο εργαλείο για την επαναδειγματοληψία χρονοσειρών ενέργειας.

**Απαραίτητα:** Εξοικείωση με τις έννοιες της μηχανικής μάθησης και την ανάλυση δεδομένων. Καλή γνώση αγγλικών και πολύ καλή γνώση προγραμματισμού (Python).

#### **6) Ανάπτυξη πλατφόρμας συλλογής και διαχείρισης δεδομένων σε κόμβους ηλεκτρικού δικτύου (Development of a data collection and management platform**

**at electrical grid nodes). (Επιτροπή: Καθηγητής Ι. Μπούταλης, Καθηγητής Η. Κοσματόπουλος, Αν. Καθ. Ι. Καρναβάς)**

Η διπλωματική εργασία με τίτλο "Ανάπτυξη πλατφόρμας συλλογής και διαχείρισης δεδομένων σε κόμβους ηλεκτρικού δικτύου" στοχεύει στη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης πλατφόρμας που θα επιτρέπει τη συλλογή, διαχείριση και παρουσίαση δεδομένων από κόμβους του ηλεκτρικού δικτύου. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, θα εγκατασταθούν Raspberry Pi συσκευές σε στρατηγικά σημεία του δικτύου, εξοπλισμένα με διάφορους αισθητήρες. Αυτοί οι αισθητήρες θα συλλέγουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, τα οποία στη συνέχεια θα επεξεργάζονται και θα αποθηκεύονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων. Η πλατφόρμα θα προσφέρει επίσης εργαλεία για την ανάλυση και οπτικοποίηση αυτών των δεδομένων, επιτρέποντας έτσι τον αποτελεσματικό έλεγχο και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου.

**Απαραίτητα:** Γνώσεις από τα Μαθήματα Υπολογιστικής Νοημοσύνης. Εξοικείωση με τις έννοιες της μηχανικής μάθησης, της βαθιάς μάθησης και των νευρωνικών δικτύων. Καλή γνώση αγγλικών και πολύ καλή γνώση προγραμματισμού (Python - JAVA).

**7) Ανάπτυξη Μοντέλου Υπολογισμού και Βελτίωσης του Δείκτη Έξυπνης Ετοιμότητας Κτιρίων (SRI) και Ανάλυση του Αντικτύπου του στα Κτίρια (Development of a Model for Calculating and Improving the Smart Readiness Indicator (SRI) and Analysis of its Impact on Buildings) (Επιτροπή: Καθηγητής Ι. Μπούταλης, Καθηγητής Η. Κοσματόπουλος, Καθ. Ν. Παπανικολάου)**

Η εργασία αυτή στοχεύει στη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου μοντέλου για τον υπολογισμό και τη βελτίωση του Δείκτη Έξυπνης Ετοιμότητας Κτιρίων (Smart Readiness Indicator - SRI). Αυτό το μοντέλο θα παρέχει προσαρμοσμένες συστάσεις για τη βελτίωση του SRI, ενώ θα αναλύει τον αντίκτυπο των βελτιώσεων σε διάφορους τομείς, όπως η ενεργειακή αποδοτικότητα, η ευελιξία και η άνεση των κατοίκων εντός ενός κτιρίου.

Ο SRI αξιολογεί την ικανότητα ενός κτιρίου να χρησιμοποιεί έξυπνες τεχνολογίες για τη βελτίωση της λειτουργικότητάς του. Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, προβλέπεται η ανάπτυξη μιας ακριβούς μεθοδολογίας για τον υπολογισμό του SRI και τεχνικών για τη βελτίωσή του. Επιπλέον, προβλέπεται η ανάλυση του αντικτύπου της βελτίωσης του SRI σε ποικίλες κατηγορίες, καθώς και η παροχή προσαρμοσμένων συστάσεων για ενεργειακές και οικονομικές αποδοτικές αναβαθμίσεις κτιρίων.

Επιπλέον, η μεθοδολογία περιλαμβάνει τη χρήση μηχανικής μάθησης για την ανάλυση δεδομένων και τον υπολογισμό του SRI, καθώς και αλγορίθμων βελτιστοποίησης για την εύρεση των βέλτιστων πακέτων ανακαινίσεων. Τέλος, οι μετρικές αξιολόγησης επικεντρώνονται στην ακρίβεια του μοντέλου για τον υπολογισμό και τη βελτίωση του SRI μετά την εφαρμογή των προτεινόμενων βελτιώσεων, καθώς και στην ενεργειακή και οικονομική αποδοτικότητα του κτιρίου, καθώς επίσης και στην άνεση των κατοίκων.

**Απαραίτητα:** Γνώσεις σε μηχανική μάθησης και ενεργειακά συστήματα. Καλή γνώση αγγλικών και πολύ καλή γνώση προγραμματισμού (π.χ. Python).

Για Δήλωση προτίμησης θεμάτων παραλάβετε το ειδικό έντυπο από τη Γραμματεία και κάντε τη δήλωση κατόπιν συνεννόησης με τον Καθηγητή.
--