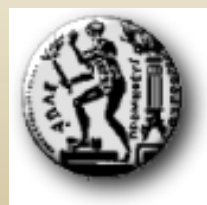


Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

Μάρτιος 2023

21/3/2023



Εργαστήριο
Συστημάτων
Αποφάσεων &
Διοίκησης

Περιεχόμενα

Πρόβλεψη διακοπής ηλεκτροδότησης με χρήση αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης.....	3
Ανάπτυξη μοντέλου Reinforcement Learning για εφαρμογές ενεργειακής διαχείρισης	4
Ανάπτυξη προβλεπτικών μοντέλων Machine Learning / Deep Learning με εφαρμογή στον τομέα της ενέργειας.....	5
Δημιουργία εργαλείων ανάλυσης και απεικόνισης δεδομένων sleep actigraphy	6
Ενίσχυση δυνατοτήτων open source εργαλείου απεικόνισης νευροφυσιολογικών δεδομένων	7
Ανάπτυξη εργαλείου συγκριτικής αξιολόγησης επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά συστήματα από τον οικιακό τομέα	8
Εφαρμογή της ΑΠΕΑ στον τοπικό και περιφερειακό ενεργειακό σχεδιασμό.....	9
Μοντέλα Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων: Υλοποίηση και Εφαρμογές.....	10
Ανάπτυξη αλγοριθμικών τεχνικών για τη βέλτιστη ενεργειακή αντιστοίχιση	11
Σχεδιασμός υπηρεσίας διαλειτουργικότητας βάσεων δεδομένων	12
Ανίχνευση bots στο Twitter με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης	13
Ανίχνευση Ασθενών με Νευρολογικές Διαταραχές μέσω της Έκφρασης Προσώπου.....	14
Κατηγοριοποίηση των σταδίων ύπνου με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.....	15
Διάγνωση του Alzheimer με χρήση Βαθιάς Μάθησης	16
Διάγνωση της νόσου του Parkinson μέσω της ομιλίας με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης	17
Δημιουργία αναλυτικού πλαισίου υπολογισμών του ανθρακικού αποτυπώματος επιχειρήσεων / φορέων	18
Ερευνητική ανασκόπηση του πεδίου εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain στην εκπαίδευση και την αγορά εργασίας	19
Ερευνητική ανασκόπηση μεθοδολογιών και συστημάτων βασικών δεικτών απόδοσης με σκοπό την εφαρμογή τους σε περιπτώσεις χρήσης πράσινων κτιριακών επενδύσεων	20
Σύνθεση μεθοδολογίας με σκοπό την ανάπτυξη ηθικών λύσεων τεχνητής νοημοσύνης.....	21
Μοντέλο Αναπαράστασης Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Κτηριακό Τομέα	22
Οι επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης στην Ευρώπη στην ενεργειακή φτώχεια	23
Χρησιμοποιώντας μεθόδους ενισχυτικής μάθησης στο smart grid για την αξιοποίηση της ελαστικότητας των χρηστών ενεργειακών κοινοτήτων με τεχνικές απόκρισης ζήτησης.....	24
Μοντέλα Χρονοσειρών Μηχανικής και Βαθιάς Μάθησης σε Έξυπνα Ηλεκτρικά Δίκτυα - Αναπτύσσοντας Ηθικά Μοντέλα Πρόβλεψης.....	25
Υλοποίηση Συστήματος Πρόβλεψης Καταναλώσεων Φυσικού Αερίου.....	26
Προσομοιωτής για τη διάζευξη των συστημάτων φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση τεχνολογιών αποθήκευσης υδρογονου. (Power-to-Gas).....	27
Αξιολόγηση της ετοιμότητας υιοθέτησης του σχήματος «Smart Readiness Indicator» σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο με χρήση Πολυκριτήριας Ανάλυσης	28
Ανάπτυξη υπολογιστικού εργαλείου με σκοπό τη διερεύνηση της ενσωμάτωσης υβριδικών τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας σε διάφορους οικονομικούς τομείς	29
Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας φόρτισης	289

Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής αξιολόγησης δήμων για την τοποθέτηση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων 30

Αναπτύσσοντας μία βάση δεδομένων ενεργειακών δεδομένων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου με χρήση ανοιχτών προγραμματιστικών διεπαφών. 31

Πρόβλεψη διακοπής ηλεκτροδότησης με χρήση αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Τεχνητή Νοημοσύνη

Δευτερεύουσα Περιοχή: Πληροφοριακά συστήματα

Περιγραφή:

Η διακοπή παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε έναν οικισμό/πόλη/κτήριο (π.χ. νοσοκομεία, δημόσιες υπηρεσίες, νησιά κλπ.) μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα αναφορικά με την οικονομία, την ασφάλεια αλλά και την υγεία των ανθρώπων ενός τόπου.

Με την ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης τα τελευταία χρόνια, αλλά και τη μεγαλύτερη συγκέντρωση δεδομένων αναφορικά με την κατανάλωση και ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, η ανάπτυξη ενός μοντέλου που προβλέπει την πιθανότητα διακοπής ηλεκτροδότησης είναι μια σημαντική πρόκληση και η υλοποίηση του θα βοηθούσε τις κοινωνίες, τις δημόσιες αρχές, αλλά και άλλους εμπλεκόμενους.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής, ο/η φοιτητής/τρια θα κληθεί να υλοποιήσει εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη χρήση αυτής στην διερεύνηση διακοπών ηλεκτροδότησης: δεδομένα που απαιτούνται, μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί κλπ. Στη συνέχεια, ο/η φοιτητής/τρια θα επιλέξει από τη βιβλιογραφία το σύνολο δεδομένων το οποίο είναι πληρέστερο και θα αναπτύξει τα δικά του μοντέλα για την πρόβλεψη της πιθανότητας διακοπής της ηλεκτροδότησης. Τέλος, θα ζητηθεί να δημιουργηθεί μια διεπαφή και η κατάλληλη διαλειτουργικότητα για την παρουσίαση και οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων (π.χ. χάρτης).

Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση αγγλικών
- ✓ Καλή γνώση Αντικειμενοστραφούς και Συναρτησιακού προγραμματισμού
- ✓ Άριστη γνώση Python
- ✓ Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- ✓ Τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- ✓ Κατεύθυνση πληροφορική
- ✓ Μ.Ο. περασμένων μαθημάτων πάνω από 7.5

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Αλεξάκης, kalexakis@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Ανάπτυξη μοντέλου Reinforcement Learning για εφαρμογές ενεργειακής διαχείρισης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Data Science, Machine Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: Energy Management

Περιγραφή:

Η ενίσχυση μάθησης (reinforcement learning) είναι ένα είδος μηχανικής μάθησης που ασχολείται με τη μάθηση ποιας συμπεριφοράς πρέπει να ακολουθεί ένας πράκτορας σε ένα περιβάλλον, έτσι ώστε να μεγιστοποιήσει την ανταμοιβή που λαμβάνει από αυτό. Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, ο πράκτορας παίρνει αποφάσεις και αλληλεπιδρά με το περιβάλλον, ενώ λαμβάνει σχόλια για το πόσο καλές ή κακές ήταν οι επιλογές του. Με την επαναλαμβανόμενη διαδικασία της δοκιμής και σφάλματος, ο πράκτορας μαθαίνει ποιες επιλογές οδηγούν σε μεγαλύτερη ανταμοιβή και προσαρμόζει τη συμπεριφορά του κατάλληλα. Η ενίσχυση μάθησης εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς, όπως τη ρομποτική, την αυτοματοποίηση και τη διαχείριση ενέργειας μεταξύ άλλων.

Η ενισχυτική μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας μέσω της εκπαίδευσης ενός πράκτορα που λαμβάνει αποφάσεις που βελτιστοποιούν τη χρήση ενέργειας με βάση την αλληλεπίδραση του με το περιβάλλον. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει την ανάπτυξη ενός μοντέλου που αντιστοιχεί διαφορετικές στρατηγικές διαχείρισης ενέργειας στην αντίστοιχη κατανάλωση ενέργειας και τη χρήση ενίσχυσης μάθησης για να καθοριστεί ποια στρατηγική οδηγεί στην πιο αποδοτική χρήση ενέργειας. Ο πράκτορας μπορεί επίσης να μάθει να προσαρμόζει τη χρήση ενέργειας ανάλογα με την εξέλιξη των τιμών ή τη διαθεσιμότητα ενέργειας και να λαμβάνει υπόψη παράγοντες όπως ο καιρός, η χρήση εξοπλισμού κ.λπ. για να βελτιστοποιήσει την κατανάλωση ενέργειας. Επιπλέον, η ενισχυτική μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκπαιδεύσει τους πράκτορες να πραγματοποιούν demand response, προσαρμόζοντας τη χρήση ενέργειας για να ανταποκριθούν σε αλλαγές στις συνθήκες του δικτύου ή τις τιμολογιακές σημάνσεις.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση προγραμματισμού
- ✓ Εξοικείωση με τη γλώσσα Python
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ελισσαίος Σαρμάς, esarmas@epu.ntua.gr

Ανάπτυξη προβλεπτικών μοντέλων Machine Learning / Deep Learning με εφαρμογή στον τομέα της ενέργειας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Machine Learning, Deep Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: Energy Forecasting

Περιγραφή:

Η πρόβλεψη ενέργειας με τη χρήση τεχνικών Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning - ML) και Βαθιάς Μάθησης (Deep Learning - DL) αφορά τη χρήση αυτών των τεχνικών για την πρόβλεψη της ζήτησης, παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας στο μέλλον βασιζόμενοι σε ιστορικά δεδομένα και άλλες σχετικές πληροφορίες. Οι αλγόριθμοι ML μπορούν να εκπαιδευτούν σε παλαιότερα μοτίβα χρήσης ενέργειας και καιρικές συνθήκες για την πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης ενέργειας, ενώ οι αλγόριθμοι DL μπορούν να μάθουν πιο περίπλοκα μοτίβα και σχέσεις στα δεδομένα για τη βελτίωση της ακρίβειας των προβλέψεων.

Αυτές οι προβλέψεις μπορούν να είναι χρήσιμες για τους παρόχους ενέργειας και τους διαχειριστές του δικτύου για τη βελτίωση της διαχείρισης της προσφοράς και ζήτησης ενέργειας, την αποφυγή διακοπών και τη βελτιστοποίηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μέθοδοι ML και DL μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των τιμών ενέργειας και τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής εμπορίας στις αγορές ενέργειας. Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής θα εξεταστούν και θα συγκριθούν ορισμένες παραδοσιακές τεχνικές με τεχνικές ML και DL που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη ενέργειας, οι οποίες ενδεικτικά περιλαμβάνουν την παλινδρόμηση (regression), την ανάλυση χρονοσειρών (time series analysis), τα νευρωνικά δίκτυα (neural networks) και τα δέντρα απόφασης (decision trees).

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση προγραμματισμού
- ✓ Εξοικείωση με τη γλώσσα Python
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης / Βαθιάς Μάθησης
- ✓ Εξοικείωση με βιβλιοθήκες μάθησης (PyTorch, Tensorflow, SkLearn)

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ελισσαίος Σαρμάς, esarmas@epu.ntua.gr

Δημιουργία εργαλείων ανάλυσης και απεικόνισης δεδομένων sleep actigraphy

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων

Δευτερεύουσες Περιοχές: Ανάλυση δεδομένων, Sleep actigraphy

Περιγραφή:

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η υλοποίηση μιας πειραματικής πλατφόρμας η οποία θα αξιοποιεί τα δεδομένα από συσκευές που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή της παρακολούθησης των κύκλων ανάπαυσης/δραστηριότητας των ανθρώπων. Τα δεδομένα αυτά θα χρησιμοποιηθούν τόσο για την εφαρμογή αναλυτικών μεθόδων όσο και για την οπτική απεικόνιση των αποτελεσμάτων τους, με στόχο τη διευκόλυνση και τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας εξαγωγής συμπερασμάτων και τον έλεγχο υποθέσεων .

Συγκεκριμένα ο φοιτητής θα μελετήσει ήδη υπάρχουσες σχετικές ερευνητικές εργασίες και θα συγκεντρώσει από αυτές τις πιο χρήσιμες αναλυτικές μεθόδους που εφαρμόζονται. Για το σχεδιασμό της πλατφόρμας θα μελετήσει ήδη υπάρχοντα εργαλεία και βιβλιοθήκες που χειρίζονται ανάλογα δεδομένα και σε συνδυασμό με την προηγούμενη έρευνα θα εξάγει τις τεχνολογικές και μη απαιτήσεις του συστήματος. Τέλος θα προχωρήσει στην υλοποίηση της πλατφόρμας με την χρήση open source πλατφόρμας με την χρήση open source εργαλείων. Με αυτόν τον τρόπο ο φοιτητής θα έρθει σε επαφή με την ερευνητική διαδικασία αλλά και με τις βασικές αρχές υλοποίησης ενός συστήματος ακολουθώντας καθιερωμένες τεχνικές προγραμματισμού.

Απαιτήσεις:

✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Μιχαήλ Κοντούλης, mkontoulis@epu.ntua.gr

Γιώργος Δούκας, gdoukas@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Ενίσχυση δυνατοτήτων open source εργαλείου απεικόνισης νευροφυσιολογικών δεδομένων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων

Δευτερεύουσες Περιοχές: Ανάλυση και απεικόνιση δεδομένων

Περιγραφή:

Στον τομέα της νευρολογίας υπάρχει μεγάλος αριθμός από διαφορετικά εργαλεία τα οποία σκοπεύουν σε διαφορετικούς ειδικούς, ο καθένας με τις δικές τους ανάγκες. Τα εργαλεία αυτά παίρνουν πολλές μορφές και αναπτύσσονται είτε από εταιρίες ως proprietary εργαλεία, είτε από την κοινότητα ως open source εργαλεία. Τα εργαλεία αυτά πολλές φορές βρίσκονται σε συνεχή ανάπτυξη, όπου νέες δυνατότητες προστίθενται, ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών.

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η υλοποίηση νέων δυνατοτήτων στο εργαλείο MNE το οποίο χρησιμοποιείται για την εξερεύνηση, εικονοποίηση και ανάλυση νευροφυσιολογικών δεδομένων όπως EEG, MEG. Οι νέες δυνατότητες σκοπεύουν να δώσουν περισσότερο έλεγχο στους χρήστες για την παραμετροποίηση της εικονοποίησης και τη διαλειτουργικότητα με άλλα εργαλεία.

Συγκεκριμένα ο φοιτητής θα μελετήσει την ήδη υπάρχων υλοποίηση του εργαλείου και τις τεχνολογίες που απαρτίζεται με τις οποίες θα υλοποιήσει τις νέες λειτουργίες. Ο φοιτητής θα έρθει σε επαφή με τις βασικές αρχές ανάπτυξης και υλοποίησης συστημάτων. Επίσης θα έρθει σε επαφή με την διαδικασία και τις πρακτικές για την συμμετοχή σε open source εργαλεία.

Απαιτήσεις:

- ✓ Καλές γνώσεις προγραμματισμού
- ✓ Καλή γνώση python

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Μιχαήλ Κοντούλης, mkontoulis@epu.ntua.gr

Χριστόδουλος Σαντοριναίος, csantorinaios@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Ανάπτυξη εργαλείου συγκριτικής αξιολόγησης επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά συστήματα από τον οικιακό τομέα

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

Περιγραφή:

Το σύγχρονο ρυθμιστικό πλαίσιο για την παραγωγή και χρήση ανανεώσιμης ενέργειας προσφέρει έναν ορισμένο αριθμό λύσεων στον οικιακό τομέα για την παραγωγή ή αυτοπαραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Η χρηματοδότηση αυτών των πιθανών λύσεων μπορεί να υλοποιηθεί από διαφορετικές πηγές και εργαλεία. Ως εκ τούτου, ένα νοικοκυριό που επιθυμεί να επενδύσει σε ένα έργο παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ βρίσκεται μπροστά σε έναν σημαντικό αριθμό διαφορετικών επιλογών, από τις οποίες θα πρέπει να επιλέξει την πιο συμφέρουσα. Τις περισσότερες φορές, η επιλογή αυτή δεν μπορεί να γίνει χωρίς τη βοήθεια ενός ειδικού.

Σκοπός της εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός υπολογιστικού εργαλείου με το οποίο ένα νοικοκυριό ή κάθε άλλος ενδιαφερόμενος θα μπορεί με εύκολο τρόπο, να ενημερωθεί για και να συγκρίνει τις διαθέσιμες λύσεις, που προσφέρει το ισχύον θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα, για την παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα στον οικιακό τομέα. Ο χρήστης του εργαλείου θα εισάγει δεδομένα και θα ρυθμίζει παραμέτρους ώστε τα αποτελέσματα της ανάλυσης να είναι προσωποποιημένα στις ανάγκες του συγκεκριμένου νοικοκυριού. Έτσι, ο εκάστοτε χρήστης θα μπορεί να λάβει προσωποποιημένη συμβουλευτική λήψης απόφασης για τη σχετική επένδυση.

Βασικοί άξονες της παρούσας εργασίας αποτελούν:

- Καταγραφή υφιστάμενων σχημάτων παραγωγής ενέργειας από Φ/Β στον οικιακό τομέα
- Διερεύνηση και καταγραφή του σχετικού θεσμικού και ρυθμιστικού πλαισίου
- Αποτύπωση των χαρακτηριστικών του ενεργειακού προφίλ του οικιακού τομέα
- Μοντελοποίηση διαφορετικών σχημάτων παραγωγής ενέργειας από Φ/Β
- Συγκριτική αξιολόγηση προτεινόμενων λύσεων
- Υποστήριξη στην απόφαση επιλογής της βέλτιστης λύσης.

Απαιτήσεις:

- ✓ Βασικές Ενεργειακές Γνώσεις, επιθυμητές γνώσεις στη Διαχείριση Ενέργειας & Περιβαλλοντική Πολιτική
- ✓ Γνώση ή διαθεσιμότητα εκμάθησης λογισμικού μοντελοποίησης ΑΠΕ
- ✓ Βασικές γνώσεις ή διαθεσιμότητα εκμάθησης χρηματοοικονομικών εννοιών
- ✓ Γνώσεις γλώσσας προγραμματισμού (π.χ. Python) ή ανάπτυξης εφαρμογών μέσω MS Excel
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Κωνσταντόπουλος, gkonstantopoulos@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

Εφαρμογή της ΑΠΕΑ στον τοπικό και περιφερειακό ενεργειακό σχεδιασμό

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

Περιγραφή:

Η Αρχή της Προτεραιότητας στην Ενεργειακή Απόδοση (ΑΠΕΑ – EE1st)* ορίστηκε και καθιερώθηκε ως ηγετική αρχή της ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τη δέσμη για την Καθαρή Ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους το 2016. Η αρχή απαιτεί οι λύσεις στην πλευρά της ζήτησης ενέργειας να εξετάζονται στο ίδιο επίπεδο με τις λύσεις από την πλευρά της παροχής ενέργειας, και να τους δίνεται προτεραιότητα όταν είναι λιγότερο δαπανηρές ή προσφέρουν μεγαλύτερη αξία από τις εναλλακτικές επιλογές. Αυτή η προσέγγιση θα πρέπει να εφαρμόζεται σε κάθε διαδικασία σχεδιασμού, λήψης αποφάσεων και επένδυσης στον ενεργειακό τομέα.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η διερεύνηση των προϋποθέσεων για την εφαρμογή της ΑΠΕΑ στον ενεργειακό σχεδιασμό των τοπικών αρχών στην Ελλάδα και η ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου για την συμπερίληψή της στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Βασικοί άξονες της παρούσας εργασίας αποτελούν:

- Αποτύπωση του πλαισίου χάραξης ενεργειακής πολιτικής (θεσμικού και κανονιστικού πλαισίου) των τοπικών αρχών.
- Καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με την εφαρμογή της ΑΠΕΑ στον τοπικό ενεργειακό σχεδιασμό.
- Διερεύνηση των εμποδίων και των δυνατοτήτων εφαρμογής της ΑΠΕΑ στους επιμέρους τομείς του ενεργειακού σχεδιασμού.
- Ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου για την εφαρμογή της ΑΠΕΑ.

Η διπλωματική σχετίζεται θεματικά με το αντικείμενο έργων, στα οποία συμμετέχει το εργαστήριο.

Απαιτήσεις:

- ✓ Βασικές Ενεργειακές Γνώσεις.
- ✓ Γνώσεις υπολογιστικών εργαλείων: MS Office
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Κωνσταντόπουλος, gkonstantopoulos@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

* Περισσότερα για την ΑΠΕΑ: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle_en

Μοντέλα Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων: Υλοποίηση και Εφαρμογές

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Electric Vehicles, Charging Management

Δευτερεύουσα Περιοχή: Mathematical Programming, Metaheuristics

Περιγραφή:

Ο βέλτιστος σχεδιασμός των υποδομών φόρτισης έχει στρατηγική σημασία για την περαιτέρω προώθηση της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων (electric vehicles). Λαμβάνοντας υπόψη τους υφιστάμενους φυσικούς περιορισμούς, οι αποφασίζοντες καλούνται να ανταποκριθούν σε μια σειρά προβλημάτων που σχετίζονται με τις εγκαταστάσεις φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (όπως είναι π.χ. ο αριθμός και η χωροθέτηση των σταθμών φόρτισης), με τρόπο που να ικανοποιείται η ζήτηση των χρηστών. Σε αυτό το πλαίσιο, θεωρούμε το πρόβλημα της χωροθέτησης σταθμών φόρτισης (charging station location problem), το οποίο ανήκει στην ευρύτερη κλάση των προβλημάτων χωροθέτησης εγκαταστάσεων (location facility problems) που συνιστούν κλασικά πλέον προβλήματα στην περιοχή της επιχειρησιακής έρευνας. Λόγω της πολυπλοκότητας των μοντέλων, έχουν προταθεί διάφορες μετα-ευρετικές μέθοδοι επίλυσης (γενετικοί αλγόριθμοι, ευφυΐα σμήνους για προβλήματα βελτιστοποίησης, κλπ).

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι (α) η διαμόρφωση ενός μοντέλου χωροθέτησης σταθμών φόρτισης ως πρόβλημα μαθηματικού προγραμματισμού, (β) η υλοποίησή του σε GAMS ή Matlab ή Python και (γ) η εφαρμογή του σε μελέτη περίπτωσης (case study).

Απαιτήσεις:

- ✓ Πολύ καλή γνώση Μαθηματικού Προγραμματισμού
- ✓ Πολύ καλή γνώση GAMS ή Matlab ή Python
- ✓ Πολύ καλή γνώση Αγγλικών

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Τραχανάς, gtrachanas@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΕΜΠ

Ανάπτυξη αλγοριθμικών τεχνικών για τη βέλτιστη ενεργειακή αντιστοίχιση

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας, Ανάλυση Δεδομένων

Περιγραφή:

Η ενεργειακή αντιστοίχιση (energy matching) αναφέρεται στη διαδικασία διασφάλισης ότι η ηλεκτρική ενέργεια κατανάλωσης και πηγής σε ένα κύκλωμα είναι ίσες ή αντιστοιχισμένες. Στο πλαίσιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ενεργειακή αντιστοίχιση στοχεύει στην αντιστοίχιση την ενεργειακής πηγής (ηλιακοί συλλέκτες, ανεμογεννήτριες κα.) με τις απαιτήσεις των φορτίων ενός ηλεκτρικού δικτύου. Με την αυξανόμενη δημοτικότητα και την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, υπάρχει αυξανόμενη ανάγκη να διασφαλιστεί ότι η ενέργεια που παράγεται από αυτές τις πηγές είναι συμβατή με τις ενεργειακές απαιτήσεις του ηλεκτρικού δικτύου.

Στόχος της διπλωματικής είναι η ερευνητική μελέτη και η ανάπτυξη προηγμένων αλγορίθμων για την αντιστοίχιση της ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Συγκεκριμένα ο φοιτητής καλείται να ερευνήσει τους αλγορίθμους και τις τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη βέλτιστη αντιστοίχιση της παραγόμενης, από ανανεώσιμες πηγές, ενέργειας και τη ζήτηση ενός δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Έπειτα, θα αναπτύξει και θα εφαρμόσει καινοτόμες τεχνικές διαχείρισης και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες θα αξιοποιούν προηγμένους αλγορίθμους και θα λαμβάνουν υπόψη τη μεταβλητότητα των δεδομένων.

Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις συστημάτων διαχείρισης ενέργειας
- ✓ Καλή γνώση προγραμματισμού

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Νίκος Δημητρόπουλος, ndimitropoulos@epu.ntua.gr

Στάθης Σταματόπουλος, [sstamatopoulos@epu.ntua.gr](mailto:ssamatopoulos@epu.ntua.gr)

Σχεδιασμός υπηρεσίας διαλειτουργικότητας βάσεων δεδομένων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Πληροφοριακά Συστήματα

Δευτερεύουσα Περιοχή: Τεχνολογία Πληροφοριών, Ανάλυση Δεδομένων

Περιγραφή:

Η αύξηση του πλήθους των δεδομένων και της ετερογένειας τους που χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις και οργανισμούς, ενώ μπορούν να δημιουργήσουν αξία με τη χρήση καινοτόμων εφαρμογών, ταυτόχρονα δημιουργούν προκλήσεις ως προς τη διαχείρισή τους. Η εισαγωγή τους σε βάσεις δεδομένων, η σωστή προτυποποίηση και τα κατάλληλα data models, η ανταλλαγή τους και η αλληλεπίδραση με διαφορετικές βάσεις δεδομένων, είναι προβλήματα που αφορούν τη διαλειτουργικότητα και στοιχίζουν σε κόστος και χρόνο.

Στόχος της διπλωματικής είναι η ερευνητική μελέτη και δημιουργία ενός πρωτοτύπου μιας υπηρεσίας που θα καλείται να συμβάλλει στη διαλειτουργικότητα μεταξύ δύο βάσεων δεδομένων. Ο φοιτητής καλείται να ερευνήσει τις απαιτήσεις μιας τέτοιας υπηρεσίας, που αφορούν την εξερεύνηση μιας βάσης δεδομένων (exploration), τα κατάλληλα σχήματα δεδομένων που προκύπτουν, την ανάλυση των δεδομένων και μεταδεδομένων της βάσης για την (κατά το δυνατόν) μετατροπή στα επιθυμητά σχήματα δεδομένων και τέλος τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ δύο ετερογενών βάσεων δεδομένων μέσω του πρωτοτύπου που θα αναπτυχθεί.

Απαιτήσεις:

- ✓ Γνώσεις βάσεων δεδομένων
- ✓ Γνώσεις τεχνικών ανάλυσης δεδομένων

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Νίκος Δημητρόπουλος, ndimitropoulos@epu.ntua.gr

Βαγγέλης Καρακόλης, vkarakolis@epu.ntua.gr

Ανίχνευση bots στο Twitter με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Αναλυτική Δεδομένων (Data Analytics), Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Δευτερεύουσα Περιοχή: Αλγόριθμοι πρόβλεψης

Περιγραφή:

Τα spam bots ή οι ψευδείς λογαριασμοί, σχεδιάστηκαν για να χειραγωγούν ή να προωθούν τεχνητά μία δραστηριότητα στις social media πλατφόρμες, όπως το Twitter. Αν αρκετοί από αυτούς τους λογαριασμούς “μιλάνε” για ένα θέμα, αυτό παραπλανά τους ανθρώπους και η δραστηριότητα θεωρείται χειραγώγηση της πλατφόρμας, κάτι το οποίο απαγορεύεται από τους όρους χρήσης της.

Οι αυτοματοποιημένοι λογαριασμοί (bots) ακολουθούν έναν μεγάλο αριθμό λογαριασμών/χρηστών. Ωστόσο, ακολουθούνται από λίγους λογαριασμούς/χρήστες. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές των bots με άλλους χρήστες μπορούν να αποτυπωθούν σε έναν γράφο.

Στόχος αυτής της διπλωματικής είναι η ανίχνευση bots με χρήση γράφων. Αρχικά, ο φοιτητής θα κληθεί να κάνει εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση για την εύρεση μεθόδων και συνόλου δεδομένων. Στη συνέχεια, θα κληθεί να σχεδιάσει γράφους και να χρησιμοποιήσει Graph Neural Networks.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Python
- ✓ Γνώση γράφων
- ✓ Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- ✓ Τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- ✓ Μ.Ο. περασμένων μαθημάτων πάνω από 7.5

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Λουκάς Ηλίας, lilias@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Ανίχνευση Ασθενών με Νευρολογικές Διαταραχές μέσω της Έκφρασης Προσώπου

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Αναλυτική Δεδομένων (Data Analytics), Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Δευτερεύουσα Περιοχή: Αλγόριθμοι πρόβλεψης

Περιγραφή:

Στον τομέα της υγείας, η έκφραση προσώπου ενός ασθενή λειτουργεί βοηθητικά στον γιατρό για την ανίχνευση της νόσου. Για παράδειγμα, οι ασθενείς με Alzheimer παρουσιάζουν σε έντονο βαθμό το αίσθημα της λύπης.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής είναι η δημιουργία μοντέλων βαθιάς μάθησης, η οποία θα μπορεί να προβλέψει τα συναισθήματα των ανθρώπων βάσει των εκφράσεων του προσώπου. Συγκεκριμένα, ο φοιτητής θα κληθεί να κάνει εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση για την εύρεση μεθόδων και συνόλου δεδομένων. Στη συνέχεια, θα κληθεί να επεξεργαστεί τις εικόνες. Τέλος, θα κληθεί να δημιουργήσει μοντέλα βαθιάς μάθησης.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Python
- ✓ Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- ✓ Τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- ✓ Μ.Ο. περασμένων μαθημάτων πάνω από 7.5

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Λουκάς Ηλίας, lilias@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Κατηγοριοποίηση των σταδίων ύπνου με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Αναλυτική Δεδομένων (Data Analytics), Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Δευτερεύουσα Περιοχή: Αλγόριθμοι πρόβλεψης

Περιγραφή:

Ο ύπνος είναι απαραίτητος για τη σωματική και ψυχολογική αποκατάσταση και την ανάπαυση βιολογικών λειτουργιών συμπεριλαμβανομένου του ανοσοποιητικού συστήματος, καθώς και την αναπλήρωση της ενέργειας, για την ταξινόμηση και εκκαθάριση πληροφοριών και την εδραίωση της μνήμης, για την αποφόρτιση των συναισθημάτων, την ανάπτυξη του εγκεφάλου, καθώς και την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας κρίσιμων για την επιβίωση νευρωνικών κυκλωμάτων.

Ο ύπνος έχει 3 φάσεις. Αυτές είναι οι: **Εγρήγορη**: όπου η νοητική και κινητική δραστηριότητα ελέγχεται πλήρως από τον εγκεφαλικό φλοιό, **Non-REM φάση**: όπου υπάρχει καταστολή της δραστηριότητας του φλοιού, με μείωση του ρυθμού αναπνοής, της καρδιακής συχνότητας και του μυϊκού τόνου, αλλά υπάρχει κινητική δραστηριότητα, και **REM φάση**: Χαρακτηρίζεται από γρήγορες κινήσεις των οφθαλμών και απώλεια μυϊκού τόνου. Στο στάδιο αυτό βλέπουμε τα όνειρα. Κατά την διάρκεια του ύπνου, εναλλάσσονται διαδοχικά ο non REM με τον REM ύπνο. Αυτή η διαδοχική εναλλαγή από την non REM στην REM φάση αποτελεί έναν υπνικό κύκλο. Το άτομο πραγματοποιεί 4 με 6 υπνικούς κύκλους διάρκειας 90 λεπτών ο καθένας, σε μια νύχτα. Η αφύπνιση, δηλαδή η μετάβαση από τον υπνικό κύκλο στην εγρήγορη πυροδοτείται από το φως του ηλίου, τον θόρυβο, την θερμοκρασία, την πείνα και διάφορες ορμονικές μεταβολές. Οι διαταραχές του ύπνου μπορεί να αφορούν: - την μετάβαση από την εγρήγορη στην υπνική φάση, αδυναμία δηλαδή, να επέλθει ο ύπνος, και - διαταραχές των σταδίων του ύπνου ή προσωρινές αφυπνίσεις.

Το **πολυϋπνογράφημα (Polysomnography - PSG)** αποτελεί τη βασική διαγνωστική μέθοδο διαταραχών ύπνου. Σε αυτή, μετριοούνται παράμετροι απαραίτητες για την σταδιοποίηση του ύπνου και παράμετροι λειτουργίας του αναπνευστικού. Συγκεκριμένα, το πολυϋπνογράφημα χωρίζεται σε τμήματα των 30 δευτερολέπτων, τα οποία κατηγοριοποιούνται στη συνέχεια σε ένα από τα στάδια ύπνου (multiclass classification).

Στόχος αυτής της διπλωματικής είναι η δημιουργία μοντέλων μηχανικής μάθησης για την κατηγοριοποίηση των τμημάτων του πολυϋπνογραφήματος σε ένα από τα διαφορετικά στάδια του ύπνου.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. A. Supratak, H. Dong, C. Wu and Y. Guo, "DeepSleepNet: A Model for Automatic Sleep Stage Scoring Based on Raw Single-Channel EEG," in *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, vol. 25, no. 11, pp. 1998-2008, Nov. 2017, doi: 10.1109/TNSRE.2017.2721116.
2. Sors, Arnaud, et al. "A convolutional neural network for sleep stage scoring from raw single-channel EEG." *Biomedical Signal Processing and Control* 42 (2018): 107-114. Sors, Arnaud, et al. "A convolutional neural network for sleep stage scoring from raw single-channel EEG." *Biomedical Signal Processing and Control* 42 (2018): 107-114.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Python
- ✓ Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- ✓ Τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- ✓ Μ.Ο. περασμένων μαθημάτων πάνω από 7.5

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Λουκάς Ηλίας, lilias@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Διάγνωση του Alzheimer με χρήση Βαθιάς Μάθησης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Machine Learning, Deep Learning

Δευτερεύουσα Περιοχή: Predictions

Περιγραφή:

Η νόσος Alzheimer είναι μια σταδιακά επιδεινούμενη ασθένεια που πλήττει το νευρικό σύστημα του ατόμου και πιο συγκεκριμένα, καταστρέφει τη μνήμη και άλλες σημαντικές νοητικές λειτουργίες. Αρχικώς, ένα άτομο με Alzheimer παρουσιάζει δυσκολία να θυμηθεί απλά, καθημερινά πράγματα. Με τον καιρό και όσο η νόσος εξελίσσεται, γίνεται όλο και περισσότερο σαφές ότι δεν πρόκειται για απλή λησμοσύνη, καθώς η απώλεια μνήμης επιδεινώνεται διαρκώς. Κάποιοι ασθενείς έχουν επίσης πρόβλημα σε εκτελεστικές λειτουργίες, π.χ. μπορεί να «μην ξέρουν» πια πώς να χρησιμοποιήσουν καθημερινά αντικείμενα.

Στόχος αυτής της διπλωματικής είναι να χρησιμοποιηθούν πραγματικά ανωνυμοποιημένα δεδομένα ασθενών για την εκπαίδευση μοντέλων μηχανικής μάθησης με σκοπό να επιχειρηθεί η διάγνωση της νόσου μέσω αυτών, χρησιμοποιώντας μεθόδους γνωστές στην βιβλιογραφία. Αρχικά, θα πραγματοποιηθεί ανασκόπηση, μελέτη και συγκριτική αξιολόγηση (state-of-the-art analysis) των μεθόδων, που έχουν αναπτυχθεί για τη διάγνωση της νόσου. Στη συνέχεια, ο/η φοιτητής/τρια θα κληθεί να βρει/χρησιμοποιήσει ένα διαθέσιμο σύνολο δεδομένων (<http://adni.loni.usc.edu/>). Με τη χρήση Magnetic Resonance Imaging (MRI), Positron emission tomography (PET) εικόνων, βιοδεικτών (biomarkers) και άλλων δεδομένων που είναι διαθέσιμα στη βάση, θα κληθεί να αναπτύξει μοντέλα βαθιάς μάθησης για την κατηγοριοποίηση των ατόμων σε ασθενείς Alzheimer ή υγιή άτομα.

Απαιτήσεις:

- ✓ Πολύ καλή γνώση Αγγλικών
- ✓ Πολύ καλή γνώση Python
- ✓ Εξοικίωση με ML/DL Libraries (Scikit Learn, Tensorflow, Pytorch)
- ✓ Μέσος Όρος Μαθημάτων πάνω από 7.5

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Λουκάς Ηλίας, lilias@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Διάγνωση της νόσου του Parkinson μέσω της ομιλίας με τεχνικές Μηχανικής Μάθησης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Αναλυτική Δεδομένων (Data Analytics), Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Δευτερεύουσα Περιοχή: Αλγόριθμοι πρόβλεψης

Περιγραφή:

Η νόσος του Parkinson είναι μία νευρολογική πάθηση που επηρεάζει ένα μεγάλο εύρος λειτουργιών. Οι αλλαγές που προκαλεί μπορεί να έχουν σημαντικές σωματικές και νοητικές επιδράσεις στη ζωή ενός ατόμου. Τα χαρακτηριστικά της νόσου του Parkinson είναι ο τρόμος, η βραδυκινησία και η δυσκαμψία. Παρουσιάζεται επίσης δυσκολία στο συντονισμό, διάφορα μη κινητικά συμπτώματα καθώς και άλλες επιπλοκές.

Η ομιλία είναι μία λειτουργία που μπορεί να επηρεαστεί από τη νόσο του Parkinson. Καθώς επηρεάζονται οι μύες, η ομιλία μπορεί να γίνει πιο αργή και συχνά να είναι δυσκολότερο να γίνει κατανοητή. Σταδιακά, οι αλλαγές στη σκέψη μπορεί να προκαλέσουν δυσκολία στην επικοινωνία, γεγονός που καθιστά δύσκολη τη συμμετοχή σε κοινωνικές δραστηριότητες.

Στόχος της διπλωματικής αυτής είναι η δημιουργία μοντέλων μηχανικής μάθησης για τη διάγνωση της νόσου Parkinson μέσω της ομιλίας. Αρχικά, ο φοιτητής θα πραγματοποιήσει εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση για την εύρεση μεθόδων και συνόλου δεδομένων. Στη συνέχεια, θα προτείνει μοντέλα μηχανικής μάθησης.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Python
- ✓ Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- ✓ Τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- ✓ Μ.Ο. περασμένων μαθημάτων πάνω από 7.5

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Λουκάς Ηλίας, lilias@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Δημιουργία αναλυτικού πλαισίου υπολογισμών του ανθρακικού αποτυπώματος επιχειρήσεων / φορέων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ποιοτικός Έλεγχος

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ενεργειακή Πολιτική

Περιγραφή:

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που απασχολούν την ανθρωπότητα, με τις προσπάθειες αντιμετώπισης της διαρκώς να εντείνονται, ειδικότερα στο εθνικό πεδίο της ενεργειακής και κλιματικής πολιτικής. Παρόλο αυτά, δεν επαρκεί η δράση σε εθνικό επίπεδο για την αντιμετώπιση του φαινομένου δεδομένου ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (η βασική αιτία για την κλιματική αλλαγή) εκπέμπονται από ανθρώπους και επιχειρήσεις/φορείς. Συνεπώς, είναι πολύ σημαντική η ανάληψη δράσης τόσο από ιδιώτες όσο και από επιχειρήσεις/φορείς. Συνυπολογίζοντας επίσης την πληθώρα των περιβαλλοντικά επιβαρυντικών εταιρικών διεργασιών, κρίνεται σκόπιμη η αναλυτική καταγραφή αυτών των δραστηριοτήτων που θα οδηγήσει στον αναλυτικό υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος της εκάστοτε επιχείρησης/φορέα.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να προτείνει ένα αναλυτικό πλαίσιο με το οποίο θα καταγράφονται πλήρως οι δραστηριότητες και διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε μία επιχείρηση ή ένα φορέα (π.χ. πανεπιστήμιο) για την πλήρη λειτουργία του. Εκτός από την καταγραφή των διεργασιών το πλαίσιο οφείλει να καταγράψει τον όγκο των υλικών που χρησιμοποιούνται για αυτές τις διεργασίες καθώς και την συχνότητά εκτέλεσής τους. Ο στόχος αυτής της καταγραφής θα είναι η κατηγοριοποίηση των προαναφερθέντων διεργασιών σε εύρη εκπομπών (emission scopes) και ο αναλυτικός υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος της εξεταζόμενης επιχείρησης ή του εξεταζόμενου φορέα, με βάση το πρωτόκολλο GreenHouseGas. Παραδείγματα διεργασιών που μπορεί να λαμβάνουν χώρα είναι οι μετακινήσεις του προσωπικού, η παραγωγή διαφημιστικού υλικού, η αγορά και λειτουργία ψηφιακών συσκευών κλπ. Τέλος, προκειμένου να δοκιμαστεί το δημιουργημένο πλαίσιο η διπλωματική εργασία θα περιλαμβάνει και μία μελέτη περίπτωσης που θα αφορά το Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων & Διοίκησης (ΕΣΑΔ) του ΕΜΠ.

Απαιτήσεις:

- ✓ Βασικές γνώσεις ενεργειακής πολιτικής και ποιοτικού ελέγχου
- ✓ Εξαιρετική γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, αυστηρή τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Τάσος Καραμάνεας, akaramaneas@epu.ntua.gr

Νίκος Βουργίδης, nvourgidis@epu.ntua.gr

Ερευνητική ανασκόπηση του πεδίου εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain στην εκπαίδευση και την αγορά εργασίας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Αλυσίδες κατανεμημένων εγγραφών (blockchain)

Δευτερεύουσα Περιοχή: Εκπαίδευση/αγορά εργασίας

Περιγραφή:

Η τεχνολογία της αλυσίδας κατανεμημένων εγγραφών blockchain εφευρέθηκε το 2008 και είχε ως στόχο τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού μέσου συναλλαγών, το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό ασφάλειας και εμπιστοσύνης ανάμεσα στους συμμετέχοντες στο δίκτυο της αλυσίδας. Ωστόσο, η τεχνολογία έχει έκτοτε εφαρμοστεί σε ένα ευρύ φάσμα άλλων περιπτώσεων χρήσης όπως η εκπαίδευση, η αγορά εργασίας και η αντιμετώπιση προβλημάτων και προκλήσεων που προκύπτουν από τη διάδραση των πρότερων περιοχών. Η χρήση της τεχνολογίας blockchain στην εκπαίδευση και την αγορά εργασίας έχει τη δυνατότητα να επιφέρει μια επαναστατική αλλαγή μεταξύ άλλων, στη δόμηση και επαλήθευση των εκπαιδευτικών πιστοποιητικών, τη διαχείριση ικανοτήτων, μαθησιακών αποτελεσμάτων, και εργασιακών δεξιοτήτων, και τη διασφάλιση διαφάνειας στο μαθησιακό περιβάλλον, ειδικά σε ένα σύγχρονο περιβάλλον όπου η εξ' αποστάσεως διδασκαλία έχει αυξηθεί ραγδαία.

Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η πραγματοποίηση μίας λεπτομερούς βιβλιογραφικής μελέτης, η οποία θα επιφέρει τα ακόλουθα αποτελέσματα: α) κατηγοριοποίηση και ομαδοποίηση των διαφόρων εφαρμογών blockchain σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, την αγορά εργασίας και τις διαδικασίες πρόσληψης, β) αναλυτική παρουσίαση των ερευνητικών δημοσιεύσεων που αφορούν κάθε μία από τις κατηγορίες που έχουν προσδιοριστεί στο προηγούμενο βήμα, γ) παρουσίαση των προκλήσεων ενσωμάτωσης της αλυσίδας κατανεμημένων εγγραφών στις περιοχές της διπλωματικής καθώς και των διαφόρων μεθόδων και τεχνικών που έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση των προκλήσεων, και δ) αναλυτική παρουσίαση των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την ερευνητική ανασκόπηση με σκοπό την ανάπτυξη συγκεκριμένων μεθοδολογικών βημάτων με σκοπό την περαιτέρω εγκαθίδρυση και επέκταση των blockchain λύσεων στις περιοχές της διπλωματικής. Στο πλαίσιο αυτό, ο φοιτητής θα κληθεί επίσης να πραγματοποιήσει μία κριτική μελέτη σχετικά με την εφαρμογή λύσεων που στηρίζονται στο blockchain με σκοπό την αντιμετώπιση των ελλείψεων που υπάρχουν στη σύγχρονη εποχή σε συγκεκριμένες εργασιακές ικανότητες/δεξιότητες, την αναντιστοιχία ανάμεσα στα προφίλ ικανοτήτων αποφοίτων πανεπιστημίου και τις απαιτήσεις των αντίστοιχων θέσεων εργασίας, καθώς και την προώθηση κοινωνικά δίκαιων και βιώσιμων λύσεων σε αυτούς τους τομείς, κάτι που αποτελεί και στρατηγικό στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα επόμενα χρόνια.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Χρήστος Κοντζίνος, ckon@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2^{ος} όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Ερευνητική ανασκόπηση μεθοδολογιών και συστημάτων βασικών δεικτών απόδοσης με σκοπό την εφαρμογή τους σε περιπτώσεις χρήσης πράσινων κτιριακών επενδύσεων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Βασικοί δείτες απόδοσης

Δευτερεύουσα Περιοχή: Πράσινες κτιριακές επενδύσεις

Περιγραφή:

Ο κτιριακός τομέας στις διάφορες μορφές του (σπίτια, εργασιακοί χώροι, δημόσια κτίρια, χώροι αναψυχής, κτλ.), είναι ο τομέας με την υψηλότερη κατανάλωση ρεύματος σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (40%) και εκ των υψηλότερων όσον αφορά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (36%). Παράλληλα, περίπου το 75% του κτιριακού αποθέματος της ΕΕ είναι ενεργειακά αναποτελεσματικό, καθώς αποτελείται από κτίρια τα οποία έχουν κατασκευαστεί στο παρελθόν χωρίς να λαμβάνουν υπόψη περιβαλλοντικές παραμέτρους και συνεπώς χρειάζονται ανακαινίσεις ώστε να γίνουν πιο ενεργειακά αποδοτικά. Αυτό σημαίνει ότι ένα μεγάλο μέρος της ενέργειας που χρησιμοποιείται πάει χαμένο. Ως εκ τούτου, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια μπορεί να διαδραματίσει βασικό ρόλο στην επίτευξη του φιλόδοξου στόχου της ουδετερότητας του άνθρακα έως το 2050, που ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Μέσω των έργων έρευνας και καινοτομίας Horizon, η ΕΕ επενδύει σε επιχορηγήσεις και χρηματοδοτήσεις που συμβάλλουν στην προώθηση της τεχνολογίας και των βέλτιστων πρακτικών στον τομέα. Συσκευές όπως οι έξυπνοι μετρητές, τα υλικά καλύτερης απόδοσης και τα ψηφιακά εργαλεία συμβάλλουν στην ενεργειακή απόδοση και βοηθούν τους καταναλωτές να ελέγχουν καλύτερα την κατανάλωση ενέργειας και να εξοικονομούν χρήματα.

Τα Ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα επικυρώνουν τις μεθοδολογίες, πρακτικές, καθώς και τα τεχνολογικά επιτεύγματά που αναπτύσσονται μέσα από την εφαρμογή τους σε συγκεκριμένες περιπτώσεις χρήσης, που αντιπροσωπεύουν πειράματα μικρής κλίμακας. Η επιτυχία και η συνολική χρησιμότητα της παραπάνω εφαρμογής ορίζεται και μετριέται με τη βοήθεια των βασικών δεικτών απόδοσης ή Key Performance Indicators (KPIs), οι οποίοι αποτελούν ποσοτικά ή ποιοτικά προσδιορισίμες μετρήσεις για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Σε αυτό το πλαίσιο, σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ερευνητική ανασκόπηση και λεπτομερής παρουσίαση μεθοδολογιών, πρακτικών, και συστημάτων ορισμού και μέτρησης βασικών δεικτών απόδοσης, η ανάπτυξη πρότυπης μεθοδολογίας με βάση τα παραπάνω ευρήματα, και η εφαρμογή της μεθοδολογίας σε συγκεκριμένες περιπτώσεις χρήσης που αφορούν τις πράσινες κτιριακές επενδύσεις.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Χρήστος Κοντζίνος, ckon@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2^{ος} όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Σύνθεση μεθοδολογίας με σκοπό την ανάπτυξη ηθικών λύσεων τεχνητής νοημοσύνης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ηθικό πλαίσιο τεχνητής νοημοσύνης

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ναυτιλία, ενέργεια

Περιγραφή:

Οι αλγόριθμοι και οι διάφορες τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης έχουν φέρει επανάσταση σε πληθώρα τομέων της Ευρωπαϊκής και παγκόσμιας οικονομίας, παρέχοντας τη δυνατότητα υλοποίησης έξυπνων συστημάτων. Η τεχνητή νοημοσύνη ήταν μία από τις τεχνολογίες που συντέλεσαν στην 4^η βιομηχανική επανάσταση σε συνδυασμό με τα μεγάλα δεδομένα, τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στους αλγορίθμους τεχνητής νοημοσύνης να εκπαιδεύονται και να βελτιστοποιούν τις διαδικασίες τους μέσα από τεράστιο όγκο σχετικών δεδομένων. Η ΕΕ βρίσκεται αυτή τη στιγμή στις απαρχές της 5^{ης} βιομηχανικής επανάστασης, η οποία σε συνέχεια της 4^{ης}, θέτει την έρευνα και την καινοτομία στην υπηρεσία της μετάβασης σε μία πιο ανθρωποκεντρική, βιώσιμη, και ανθεκτική Ευρωπαϊκή οικονομία και βιομηχανία. Σε αυτό το πλαίσιο και όσον αφορά την τεχνητή νοημοσύνη, έχει αναπτυχθεί και ένα σχετικό νομικό και ηθικό πλαίσιο, το οποίο αποσκοπεί στην ανάπτυξη ηθικών λύσεων τεχνητής νοημοσύνης, οι οποίες σέβονται την ανθρώπινη αυτονομία, την προστασία των προσωπικών δεδομένων και του περιβάλλοντος, και το σεβασμό στη δικαιοσύνη και τη διαφορετικότητα μεταξύ άλλων.

Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ανασκόπηση του νομοθετικού και ηθικού πλαισίου που διέπει τις λύσεις τεχνητής νοημοσύνης, η ερευνητική ανασκόπηση πρακτικών και δημοσιεύσεων σχετικών με την ανάπτυξη ηθικών λύσεων στους τομείς της ναυτιλίας, της ενέργειας (καθώς και σε δύο επιπλέον τομείς που θα επιλεγθούν σε συνεννόηση με το φοιτητή που θα αναλάβει την εκπόνηση της εργασίας), η σύνθεση σχετικής μεθοδολογίας για την ανάπτυξη ηθικών λύσεων τεχνητής νοημοσύνης (η οποία θα είναι συνδυασμός των ερευνητικών ευρημάτων και των διαθέσιμων εργαλείων), η εφαρμογή της μεθοδολογίας σε περιπτώσεις χρήσης που προέρχονται από τις περιοχές της διπλωματικής καθώς και η κριτική επισκόπηση τόσο της μεθοδολογίας όσο και των διαθέσιμων πρακτικών και εργαλείων που την απαρτίζουν.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση αγγλικών
- ✓ Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Χρήστος Κοντζίνος, ckon@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2^{ος} όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Γραφείο 2.2.8

Μοντέλο Αναπαράστασης Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Κτηριακό Τομέα

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Building information management

Δευτερεύουσα Περιοχή: knowledge mining and representation

Περιγραφή:

Στον ενεργειακό τομέα είναι ιδιαίτερως χρήσιμη η παροχή υψηλών υπηρεσιών με σκοπό την πρόβλεψη και εξοικονόμηση ενέργειας. Για την δημιουργία υπηρεσιών υψηλού επιπέδου στην ανάλυση ενέργειας κτηρίων, είναι απαραίτητη η αποδοτική συλλογή, αναπαράσταση αποθήκευση των δεδομένων κατανάλωσής ενέργειας. Έχουν αναπτυχθεί πολλές τεχνικές και βάσεις δεδομένων για την αποδοτική αποθήκευση τους και μερικές εξ αυτών να είναι ανήκουν σε πρότυπα όπως το FIWARE, BRICK και HAYSTACK. Στη παρούσα διπλωματική ο φοιτητής πρέπει να λάβει πληροφορία κατανάλωσης ενέργειας από διαφορετικούς τύπους κτηρίων και από διαφορετικούς πιλότους και να προβάλει σε μια κοινή οντολογία ο οποία θα επιτρέπει την αποδοτική και κεντρική αποθήκευση τους καθώς και την αποδοτική εκτέλεση τους. Η οντολογία αυτή θα πρέπει να είναι επεκτάσιμη και γενικεύσιμη με σκοπό την ενσωμάτωση και άλλων κτηριακών δεδομένων σε αυτή.

Απαιτήσεις:

- ✓ Αριστη γνώση αγγλικής γλώσσας
- ✓ Γνωση πληροφοριακων συστηματων ληψεων αποφασεων
- ✓ Καλη γνωση γλωσσας προγραμματισμου Python
- ✓ Βαθμος πτυχιου >7.5
- ✓ Αριθμος χρωστούμενων μαθηματων <7

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Τουλουμες, ktouloumis@epu.ntua.gr

Παναγιώτης Καψαλής, pkapsalis@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, 2ος όροφος Παλαιού Κτιρίου Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Οι επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης στην Ευρώπη στην ενεργειακή φτώχεια

Επιστημονικές Περιοχές: Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων

Κύρια Περιοχή: Ενεργειακή φτώχεια

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ανάλυση δεδομένων

Περιγραφή:

Η ενεργειακή φτώχεια είναι ένα πολυσύνθετο φαινόμενο που παρατηρείται σε όλη την Ευρώπη και συνδέεται με χαμηλό εισόδημα των νοικοκυριών, υψηλό κόστος της ενέργειας και χαμηλής ενεργειακής αποδοτικότητας σπίτια και είναι γνωστό ότι έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των πολιτών της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένου αυξημένου αριθμού θανάτων χειμώνα ή καλοκαίρι, επιβλαβείς επιπτώσεις στην ψυχική υγεία και αναπνευστικά και κυκλοφορικά προβλήματα. Λόγω της ιδιωτικής φύσης του φαινομένου (επηρεάζει κυρίως νοικοκυριά που είναι δύσκολο να αναγνωριστούν) αλλά και της πολυπλοκότητάς του, η ενεργειακή φτώχεια παραμένει μια σημαντική πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπιστεί περαιτέρω στην ΕΕ. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat, περίπου 35 εκατομμύρια πολίτες (περίπου το 8% του πληθυσμού της ΕΕ) δεν μπόρεσαν να διατηρήσουν τα σπίτια τους επαρκώς ζεστά το 2020. Η άνοδος των τιμών της ενέργειας που ξεκίνησε το 2021 και επιδεινώθηκε με την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία τον Φεβρουάριο του 2022 μαζί με τον αντίκτυπο της κρίσης του COVID-19, είναι πιθανό να έχουν επιδεινώσει μια ήδη δύσκολη κατάσταση για πολλούς πολίτες της ΕΕ.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι: να αναλυθούν ποσοτικά δεδομένα νοικοκυριών πριν και μετά την ενεργειακή κρίση σε 8 ευρωπαϊκές χώρες που παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά ενεργειακής φτώχειας (Βουλγαρία, Ελλάδα, Κροατία, Ουγγαρία, Λετονία, Εσθονία, Ισπανία, Πορτογαλία) και να εκτιμηθεί το κατά πόσο επηρέασε η ενεργειακή κρίση την ενεργειακή φτώχεια σε αυτές τις χώρες και σε τι βαθμό, λαμβάνοντας υπόψη τις πολιτικές που χρησιμοποιήθηκαν από αυτές τις χώρες για το μετριασμό του φαινομένου και κρίνοντας την αποτελεσματικότητά τους.

Απαιτήσεις:

- ✓ Βασική γνώση ανάλυσης δεδομένων, καλή γνώση αγγλικών

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ελένη Κανέλλου, ekanellou@epu.ntua.gr

Χρησιμοποιώντας μεθόδους ενισχυτικής μάθησης στο smart grid για την αξιοποίηση της ελαστικότητας των χρηστών ενεργειακών κοινοτήτων με τεχνικές απόκρισης ζήτησης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική μάθηση, Βαθιά Νευρωνικά Δίκτυα, Ενισχυτική Μάθηση, Smart Grid

Δευτερεύουσα Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα, Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Το 2022 βρίσκει την Τεχνητή Νοημοσύνη στην πρώτη γραμμή του ψηφιακού μετασχηματισμού του τομέα της ενέργειας. Η ενεργειακή βιομηχανία επενδύει σε τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης λόγω της δυνατότητάς τους να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες ανάγκες πρόβλεψης ενεργειακών μεγεθών και απόκρισης ζήτησης (demand response - DR) στο πλαίσιο ενός έξυπνου ενεργειακού δικτύου, όπου παρατηρείται μεγάλη διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συσσωρευτών αλλά και εκτεταμένη χρήση smart meters.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι αρχικά η εκτενής έρευνα και ανασκόπηση της τρέχουσας βιβλιογραφίας γύρω από το Reinforcement Learning (Markov Decision Process, αλγόριθμοι RL και εφαρμογές σε DR). Αντίστοιχα θα γίνει μία ανασκόπηση των τεχνολογικών εργαλείων αιχμής για μοντελοποίηση προβλημάτων RL με έμφαση σε εφαρμογές smart grid. Στη συνέχεια, αυτές θα χρησιμοποιηθούν για τη μοντελοποίηση ενός προβλήματος RL στο πλαίσιο ενός μικροδικτύου μιας ενεργειακής κοινότητας στην Ιταλία, αποτελούμενης από οικιακούς και βιομηχανικούς καταναλωτές / παραγωγούς. Στο πλαίσιο αυτό θα χρησιμοποιηθεί ένα σύνολο δεδομένων χρονοσειρών ενεργού και αέργου ισχύος, όπως έχουν συλλεχθεί από smart meters τοποθετημένα στους χρήστες της κοινότητας και αλλά και εξωτερικά δεδομένα (π.χ. μετεωρολογικά δεδομένα). **Σε πρώτη φάση, θα υλοποιηθούν μοντέλα προβλέψεων βραχυπρόθεσμου χρόνου πάνω στις χρονοσειρές των έξυπνων μετρητών καθώς είναι απαραίτητες για τη συνέχεια.** Τελικός σκοπός της εργασίας θα είναι ο προσδιορισμός μιας πολιτικής τιμολόγησης πραγματικού χρόνου για τη ρύθμιση/μετατόπιση των καμπυλών φορτίου των καταναλωτών/παραγωγών μεγιστοποιώντας την ιδιοκατανάλωση εντός κοινότητας και το κέρδος του διαχειριστή και ταυτόχρονα ελαχιστοποιώντας τους λογαριασμούς των καταναλωτών / παραγωγών.

Απαιτήσεις:

- ✓ Βασικές έννοιες συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας (ενεργός-άεργος ισχύς, ζυγοί, ισοζύγια).
- ✓ 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, Pytorch) και επιθυμητή γνώση βάσεων δεδομένων.
- ✓ Επιθυμητά μαθήματα: Αναγνώριση Προτύπων, Νευρωνικά Δίκτυα, Τεχνικές Προβλέψεων
- ✓ Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

Αριθμός ατόμων:

1-2

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης, spelekis@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

Μοντέλα Χρονοσειρών Μηχανικής και Βαθιάς Μάθησης σε Έξυπνα Ηλεκτρικά Δίκτυα - Αναπτύσσοντας Ηθικά Μοντέλα Πρόβλεψης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική μάθηση, Βαθιά Νευρωνικά Δίκτυα, Προβλέψεις, Smart Grid

Δευτερεύουσα Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα, Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Το 2022 βρίσκει την Τεχνητή Νοημοσύνη στην πρώτη γραμμή του ψηφιακού μετασχηματισμού του τομέα της ενέργειας. Η ενεργειακή βιομηχανία επενδύει σε τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης λόγω της δυνατότητάς τους να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες ανάγκες πρόβλεψης ενεργειακών μεγεθών στο πλαίσιο ενός έξυπνου ενεργειακού δικτύου όπου παρατηρείται μεγάλη διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συσσωρευτών αλλά και εκτεταμένη χρήση smart meters. Οι τεχνολογίες αυτές αξιοποιούν αλγόριθμους και τεχνικές που εκτείνονται από μεθόδους παλινδρόμησης και ανάλυσης χρονοσειρών έως βαθιά αναδρομικά και συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα. Στο πλαίσιο αυτό, είναι πολύ σημαντικό οι προβλέψεις των μοντέλων να είναι διαφανείς και αμερόληπτες ώστε οι αποφάσεις τους να είναι αφενός ερμηνεύσιμες και αφετέρου δίκαιες απέναντι σε ευαίσθητες κοινωνικές ομάδες προλαμβάνοντας τον ενδεχόμενος αποκλεισμούς ή διακρίσεις εναντίον τους. Επιπλέον πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα ανεπτυγμένα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης εξασφαλίζουν τη βιωσιμότητα και την επίτευξη περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων (π.χ SDGs).

Στη διπλωματική αυτή αρχικά θα πραγματοποιηθεί μια ανασκόπηση στις τεχνικές προβλέψεων (statistical models, machine learning, RNNs, CNNs, transformers, ensemble models, διαγωνισμοί πρόβλεψης) ενώ έμφαση θα δοθεί σε μεθόδους (π.χ. NBEATS, Temporal Fusion Transformer) και εργαλεία (π.χ. SHAP, Lime, AIF360) που σχετίζονται με τη διαφάνεια, την αμεροληψία και τη βιωσιμότητα μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης. Στη συνέχεια, θα ακολουθήσει εφαρμογή με ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης σε πολλαπλά σύνολα δεδομένων που αφορούν χρονοσειρές ηλεκτρικής ενέργειας και συλλέγονται από smart meters (π.χ. ζήτηση ενέργειας σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων, παραγωγή / ζήτηση καταναλωτών, παραγωγή φωτοβολταϊκών). Πολλαπλοί αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης θα χρησιμοποιηθούν ενώ έμφαση θα δοθεί στην ερμηνευσιμότητα, την αναλυτική επεξήγηση και τη βιωσιμότητα των μεθόδων.

Απαιτήσεις:

- ✓ Βασικές έννοιες συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας (ενεργός-άεργος ισχύς, ζυγοί, ισοζύγια).
- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές προβλέψεων (π.χ. μάθημα ροής O)
- ✓ Καλό υπόβαθρο σε πιθανότητες και στατιστική (εξοικείωση με γνωστές στατιστικές κατανομές, σ.π.π., σ.κ.π., εκτιμήτριες μέγιστης πιθανοφάνειας).
- ✓ Εξοικείωση με αλγόριθμους 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, Pytorch) και επιθυμητή γνώση βάσεων δεδομένων.
- ✓ Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης, spelekis@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

Υλοποίηση Συστήματος Πρόβλεψης Καταναλώσεων Φυσικού Αερίου

Επιστημονικές Περιοχές:

Περιοχή: Τεχνικές Προβλέψεων, Μηχανική Μάθηση, Προγραμματισμός

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ενέργεια, Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Η προτεινόμενη διπλωματική περιλαμβάνει τη σχεδίαση και ανάπτυξη ενός συστήματος παραγωγής προβλέψεων με στόχο την ενσωμάτωση του σε ένα ευρύτερο πληροφοριακό σύστημα αποφάσεων.

Το προς ανάπτυξη σύστημα προβλέψεων θα πρέπει να υλοποιεί τις εξής τρεις λειτουργίες:

1. Προ-επεξεργασία Δεδομένων

Η εισαγωγή των δεδομένων σε μορφή χρονοσειράς από ποικίλες πηγές και μορφές αρχείων (csv, excel, xml κλπ) θα ακολουθείται από την αρχική επεξεργασία των δεδομένων, προτού αυτά τροφοδοτηθούν στα μοντέλα των προβλέψεων. Περιλαμβάνονται διαδικασίες συνάθροισης των δεδομένων σε εναλλακτικές χρονικές συχνότητες, αυτόματη εξομάλυνση τυχόν ασυνήθιστων τιμών (outliers), περικοπή χρονοσειρών με την παρέμβαση χρήστη στην περίπτωση όπου παρατηρούνται ασυνήθιστες αλλαγές επιπέδου. \

2. Πρόβλεψη (Εκπαίδευση, Επικύρωση, Αξιολόγηση)

Το σύστημα θα διενεργεί διαγωνισμό μεταξύ πολλαπλών μεθόδων πρόβλεψης (Machine Learning και Deep Learning), ούτως ώστε να επιλέγεται αυτόματα η καταλληλότερη μέθοδος για κάθε χρονοσειρά που δίνεται ως είσοδος. Κατά τη διαδικασία αυτή, θα γίνεται αναλυτικό hyperparameter tuning και ensembling. Θα εξεταστούν επίσης πολλαπλές αναλύσεις και χρονικοί ορίζοντες. Για την καταγραφή παραμέτρων και μετρικών αξιολόγησης θα χρησιμοποιηθούν τεχνολογίες όπως το MLflow.

3. Deployment

Οι τελικές προβλέψεις, οι οποίες και θα αποτελούν την έξοδο του συστήματος, θα πρέπει να πακετάρονται κατάλληλα σε αρχεία μοντέλων με δυνατότητα αυτοματοποιημένης διάθεσης τους στην παραγωγή. Εδώ θα εξεταστούν τεχνολογίες όπως τα Docker, ONNX.

Σημειώνεται ότι σε πρώτη φάση θα γίνει μια εκτενής διερευνητική ανάλυση των παρόντων δεδομένων με εξαγωγή στατιστικών και οπτικοποιήσεων που θα επιτρέψουν την κατανόηση των δεδομένων αλλά και θα διευκολύνουν τη διαδικασία πρόβλεψης.

Απαιτήσεις:

- ✓ Εξοικείωση με τεχνικές προβλέψεων (π.χ. μάθημα ροής Ο)
- ✓ Καλό υπόβαθρο σε πιθανότητες και στατιστική (εξοικείωση με γνωστές στατιστικές κατανομές, σ.π.π., σ.κ.π., εκτιμήτριες μέγιστης πιθανοφάνειας).
- ✓ Εξοικείωση με αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης (regression, Random Forest, 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, Pytorch).
- ✓ Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης (spelekis@epu.ntua.gr)

Προσομοιωτής για τη διάζευξη των συστημάτων φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση τεχνολογιών αποθήκευσης υδρογόνου. (Power-to-Gas)

Επιστημονικές Περιοχές:

Περιοχή: Προσομοίωση, Προγραμματισμός, Ενέργεια

Δευτερεύουσα Περιοχή: Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Το Power-to-gas (P2G), είναι μια αναδυόμενη τεχνολογία που έχει ως στόχο να συμβάλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Χρησιμοποιεί 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 ηλεκτρικής ενέργειας για την κίνηση (κυψέλες καυσίμου που τροφοδοτούν ηλεκτρικά οχήματα) και τη θέρμανση. Επιπλέον μπορεί να μετατραπεί σε μεθάνιο ή και φυσικό αέριο ή ακόμη και να αποθηκευτεί σε κυψέλες καυσίμου για να μετατραπεί αργότερα εκ νέου σε ηλεκτρική ενέργεια. Έτσι, το P2G αναμένεται να ικανοποιήσει την ανάγκη για μακροπρόθεσμη αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας με τη μετατροπή της σε άλλους εύκολα αποθηκεύσιμους φορείς ενέργειας προσφέροντας έτσι ελαστικότητα στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής αυτής θα δημιουργηθεί ένας προσομοιωτής για την τεχνοοικονομική αξιολόγηση επενδύσεων Power-to-Gas. Σκοπός του προσομοιωτή θα είναι ο σχεδιασμός πραγματικών τοπολογιών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) τα οποία θα τίθενται σε αλληλεπίδραση με τοπολογίες δικτύων φυσικού αερίου (ΔΕΣΦΑ) μέσω τεχνολογιών Power-to-Gas (fuel cells ή methanation units). Ο προσομοιωτής θα χρησιμοποιεί πραγματικά και συνθετικά δεδομένα κατανάλωσης και παραγωγής και θα δημιουργεί διαφορετικά σενάρια χρήσης βάσει της εισαγωγής των τεχνολογιών αυτών στο σύστημα, συνδυαστικά με εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οδηγώντας έτσι σε μια πρότερη αξιολόγηση της λειτουργικότητας τους αλλά και της οικονομικής τους βιωσιμότητας. Ο προσομοιωτής θα αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού Python.

Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση python (επιθυμητή γνώση PyPSA).
- ✓ Επιθυμητό υπόβαθρο σε ΣΗΕ (π.χ. ΑΣΗΕ, Ευέλικτα, ΑΠΕ).
- ✓ Καλή γνώση python (Numpy, Pandas).
- ✓ Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης (spelekis@epu.ntua.gr)

Αξιολόγηση της ετοιμότητας υιοθέτησης του σχήματος «Smart Readiness Indicator» σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο με χρήση Πολυκριτήριας Ανάλυσης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Έξυπνα κτήρια

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ενεργειακή απόδοση

Περιγραφή:

Το σχήμα «Smart Readiness Indicator (SRI)» συνίσταται από ένα δείκτη μέτρησης και αξιολόγησης της ετοιμότητας ενός κτηρίου να υιοθετήσει έξυπνες τεχνολογίες. Οι τεχνολογίες αυτές επηρεάζουν μια πληθώρα διαστάσεων του κτηρίου όπως η ενεργειακή αποδοτικότητα, η κατανάλωση ενέργειας, η ευελιξία, η ποιότητα του αέρα και του νερού κ.α., και έχει αποδειχθεί ότι συμβάλουν σημαντικά τόσο στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂, όσο και στη γενικότερη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων. Το σχήμα SRI βρίσκεται ακόμη στα σπάργανα και μόνο 6 Ευρωπαϊκές χώρες έχουν εκδηλώσει προς το παρόν επίσημο ενδιαφέρον για την πειραματική δοκιμή του με ενδεχόμενη υιοθέτησή του.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση της ετοιμότητας υιοθέτησης του σχήματος SRI από το σύνολο των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Η προτεινόμενη μεθοδολογία περιλαμβάνει αναλυτική και σε βάθος αποτύπωση της παρούσας κατάστασης σχετικά με το πλαίσιο του SRI για όλες τις χώρες της ΕΕ, αναγνώριση της κυριότερων παραγόντων που επηρεάζουν τον βαθμό υιοθέτησής του (π.χ., κόστος, μείωση κατανάλωσης ενέργειας, ρυθμιστικό πλαίσιο, πολιτική βούληση, κτλ.), και τέλος, συνδυασμό των παραπάνω σε ένα πρόβλημα Πολυκριτήριας Ανάλυσης, βάσει της οποίας θα προκύψει ο βαθμός ετοιμότητας υιοθέτησης της κάθε χώρας.

Απαιτήσεις:

- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικών
- ✓ Υψηλή Διαθεσιμότητα

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Απόστολος Αρσενόπουλος, aarsenop@epu.ntua.gr

Ελισσαίος Σαρμάς, esarmas@epu.ntua.gr

Στάθης Σταματόπουλος, sstamatopoulos@epu.ntua.gr

Ανάπτυξη υπολογιστικού εργαλείου με σκοπό τη διερεύνηση της ενσωμάτωσης υβριδικών τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας σε διάφορους οικονομικούς τομείς

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Αποθήκευση Ενέργειας

Δευτερεύουσα Περιοχή: Βελτιστοποίηση, Ανάλυση κόστους-οφέλους

Περιγραφή:

Το δυναμικό αποθήκευσης ενέργειας στην Ευρώπη αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τις επόμενες δεκαετίες για να καταστεί δυνατή η ενσωμάτωση των ΑΠΕ και να διασφαλιστεί η ασφάλεια του εφοδιασμού και η εξισορρόπηση των νέων εξαιρετικά ασταθών συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας. Το μέγεθος αυτής της αύξησης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως το επίπεδο διεύθυνσης των ΑΠΕ, η διαθεσιμότητα εφεδρικής ισχύος (ακόμη και με βάση τα ορυκτά καύσιμα για μικρά διαστήματα) κ.λπ. Είναι προφανές ότι η κλιμάκωση των επενδύσεων για την εγκατάσταση αποθήκευσης μεγάλης κλίμακας θα είναι το κλειδί για την επίτευξη των κλιματικών στόχων. Ο σχεδιασμός επιχειρηματικών μοντέλων είναι ζωτικής σημασίας προς αυτή την κατεύθυνση και ο εντοπισμός ικανοποιητικών και ελκυστικών ροών εσόδων θα αποτελέσει σημαντικό μοχλό. Ο συνδυασμός διαφορετικών τεχνολογιών αποθήκευσης και η ανάπτυξη συστημάτων υβριδικής αποθήκευσης ενέργειας (HESS) μπορεί επίσης να οδηγήσει σε λύσεις που μπορούν να αντισταθμίσουν τα μειονεκτήματα των μεμονωμένων τεχνολογιών αποθήκευσης.

Σε αυτό το πλαίσιο, στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι να εξετάσει την ενσωμάτωση διαφορετικών λύσεων αποθήκευσης ενέργειας καθώς και συνδυασμού τους μέσω ψηφιακών λύσεων. Η προτεινόμενη μεθοδολογία θα εξετάσει τη δυνατότητα εφαρμογής ευέλικτων λύσεων αποθήκευσης σε διάφορες εφαρμογές που καλύπτουν τους τομείς της κινητικότητας, της γεωργίας, της βιομηχανίας, των νοικοκυριών, της θέρμανσης και άλλους τομείς, και σε διαφορετικά χρονικά πλαίσια, δημιουργώντας σενάρια what-if για την επιλογή των βέλτιστων λύσεων αποθήκευσης που εξυπηρετούν την κάθε εφαρμογή με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο, με ιδιαίτερη έμφαση στα Υβριδικά Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας (HESS).

Απαιτήσεις:

- ✓ Καλή γνώση προγραμματισμού
- ✓ Εξοικείωση με απλές ενεργειακές έννοιες
- ✓ Τήρηση χρονοδιαγράμματος-Υψηλή διαθεσιμότητα
- ✓ Άριστη γνώση Αγγλικής γλώσσας

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Αρσενόπουλος Απόστολος, aarsenop@epu.ntua.gr

Τραχανάς Γεώργιος, gtrachanas@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, Γραφείο ΕΠΙΣΕΥ

Τηλ.: 210 772 2584

Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής αξιολόγησης δήμων για την τοποθέτηση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάπτυξη Εφαρμογών

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 – δήμων από ένα σύνολο πολλαπλών εναλλακτικών τοποθεσιών διαφόρων χαρακτηριστικών.

Στην παρούσα διπλωματική, ο φοιτητής καλείται να αναπτύξει μια διαδικτυακή εφαρμογή που θα είναι ικανή να υπολογίζει κατάλληλους δείκτες για την αξιολόγηση της τοποθέτησης σταθμών φόρτισης σε διάφορους εξεταζόμενους δήμους της Ελλάδας. Στη συνέχεια, θα κληθεί να αναπτύξει κατάλληλο αλγόριθμο πολυκριτήριων συστημάτων αποφάσεων για τη σύγκριση των δεικτών και την κατάταξη των δήμων, λαμβάνοντας υπόψη οικονομικά, περιβαλλοντικά, τεχνικά και κοινωνικά κριτήρια. Τα παραπάνω θα περικλείονται σε μια φιλική, προς τη χρήση, εφαρμογή η οποία θα παρέχει, εξατομικευμένα για τον κάθε χρήστη – επενδυτή, την κατάταξη των δήμων με σκοπό την εύρεση του καταλληλότερου δήμου για την τοποθέτηση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Απαιτήσεις:

Πολύ καλή γνώση Αγγλικών

Καλές γνώσεις προγραμματισμού/ανάπτυξης web εφαρμογών

Καλές γνώσεις πολυκριτήριας ανάλυσης

Τήρηση χρονοδιαγράμματος – Συνέπεια, Υψηλή διαθεσιμότητα

Αριθμός ατόμων:

1 άτομο

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Δρ Ι. Μακαροούνη, imakar@epu.ntua.gr

Δρ Β. Σπηλιώτης, spiliotis@fsu.gr

Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας φόρτισης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάπτυξη εφαρμογής

Δευτερεύουσα Περιοχή: Εξόρυξη πληροφοριών, Ανάλυση δεδομένων

Περιγραφή:

Η ραγδαία είσοδος των ηλεκτρικών οχημάτων που σημειώνεται τα τελευταία χρόνια καθιστά απαραίτητο τον έξυπνο προγραμματισμό των διαδικασιών φόρτισης των οδηγών. Βάσει δεδομένων φόρτισης σε δημόσιους προσβάσιμους σταθμούς φόρτισης, παρατηρείται πως συγκεκριμένοι φορτιστές προτιμώνται κατά πολύ περισσότερο έναντι άλλων που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα συσσώρευσης οδηγών σε αυτούς. Συχνό φαινόμενο είναι οδηγοί που έχουν προγραμματίσει να φορτίσουν σε αυτούς τους σταθμούς, να τους βρίσκουν κατειλημμένους και να αναγκάζονται να πάνε να φορτίσουν αλλού, γεγονός που δυσχεραίνει την εμπειρία τους. Για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί αλγόριθμοι βελτιστοποίησης του προγραμματισμού των διαδικασιών φόρτισης με στόχο τη βελτίωση της εξυπηρέτησης των οδηγών. , βάσει των ιστορικών δεδομένων φόρτισης και την τοποθεσία του κάθε σταθμού, και αξιοποιώντας μοντέλα μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη της ζήτησης φόρτισης.

Στην παρούσα διπλωματική, ο φοιτητής καλείται να αναπτύξει μια φιλική, προς τη χρήση, εφαρμογή που θα αναπαριστά όλους τους διαθέσιμους σταθμούς φόρτισης στην Ελλάδα και θα είναι ικανή να προτείνει το βέλτιστο σταθμό φόρτισης για τον κάθε οδηγό – χρήστη. Η επιλογή του σταθμού θα γίνει βάσει κατάλληλου αλγορίθμου, που θα λαμβάνει υπόψη την τοποθεσία του τελικού προορισμού του οδηγού, την ώρα άφιξης και την πρόβλεψη της διαθεσιμότητας των σταθμών που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση.

Απαιτήσεις:

Πολύ καλή γνώση Αγγλικών

Καλή γνώση γλώσσας προγραμματισμού Python και βιβλιοθηκών εξόρυξης πληροφοριών

Τήρηση χρονοδιαγράμματος – Συνέπεια, Υψηλή διαθεσιμότητα

Αριθμός ατόμων:

1 άτομο

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Δρ Ι. Μακαρούνη, imakar@epu.ntua.gr

Δρ Β. Σπηλιώτης, spiliotis@fsu.gr

Αναπτύσσοντας μία βάση δεδομένων ενεργειακών δεδομένων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου με χρήση ανοιχτών προγραμματιστικών διεπαφών.

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανοιχτές προγραμματιστικές διεπαφές, Βάσεις δεδομένων, Smart Grid

Δευτερεύουσα Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα, Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Το 2022 βρίσκει την Τεχνητή Νοημοσύνη στην πρώτη γραμμή του ψηφιακού μετασχηματισμού του τομέα της ενέργειας. Η ενεργειακή βιομηχανία επενδύει σε τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης λόγω της δυνατότητάς τους να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες ανάγκες πρόβλεψης ενεργειακών μεγεθών στο πλαίσιο ενός έξυπνου ενεργειακού δικτύου όπου παρατηρείται μεγάλη διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συσσωρευτών αλλά και εκτεταμένη χρήση smart meters. Οι τεχνολογίες αυτές αξιοποιούν αλγόριθμους και τεχνικές που εκτείνονται από μεθόδους παλινδρόμησης και ανάλυσης χρονοσειρών έως βαθιά αναδρομικά και συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα. Στο πλαίσιο αυτό, είναι πολύ σημαντικό οι προβλέψεις των μοντέλων να υποστηρίζονται από κατάλληλα δομημένα ιστορικά δεδομένα χρονοσειρών.

Στη διπλωματική αυτή αρχικά θα πραγματοποιηθεί μια ανασκόπηση πηγών και προγραμματιστικών διεπαφών (APIs) για την παροχή δεδομένων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου τόσο μακροπρόθεσμου όσο και βραχυπρόθεσμου ορίζοντα με έμφαση στην ελληνική αγορά (ΑΔΜΗΕ, ΔΕΣΦΑ, ENTSO-E, ENTSO-G, Eurostat). Συνδυάζοντας την παραπάνω γνώση θα δημιουργηθεί μία νέα εφαρμογή (data hub) υποστηριζόμενη από βάση δεδομένων η οποία θα εμπλουτίζεται περιοδικά με ιστορικά δεδομένα όπως αυτά παράγονται από τις πηγές ενδιαφέροντος. Έμφαση θα δοθεί στη σωστή προεπεξεργασία και τον εναρμονισμό των δεδομένων, στην αποδοτική αποθήκευση τους καθώς και στη σημασιολογική τους οργάνωση.

Απαιτήσεις:

- ✓ Προγραμματιστικό background (Ροές Υ,Λ).
- ✓ Καλή γνώση βάσεων δεδομένων.
- ✓ Καλή γνώση python.
- ✓ Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης: spelekis@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης