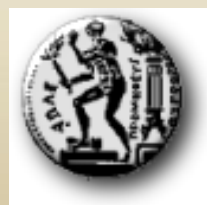


Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

9/02/2022



Εργαστήριο
Συστημάτων
Αποφάσεων &
Διοίκησης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	1
SKYLINE RECOMMENDER SYSTEMS	2
ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ & ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ	3
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΚΥΒΕΡΝΟΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΙΟΤ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ	4
ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ	5
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	6
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	7
ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	8
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΜΕΘΑΝΙΟΥ	9
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΓΙΑ ΤΗ ΔΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	10
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΦΤΩΧΕΙΑΣ	11
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ	12
ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ DATA ANALYTICS ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	13
ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΑΝΩΝΥΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	14
ΜΕΛΕΤΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ HYDROGEN DIGITAL TWIN	15
ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ENERGY DATASPACE	16
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ	17
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΓΙΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΤΙΜΗΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	18
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΙΤΙΩΔΟΥΣ ΜΑΘΗΣΗΣ (CAUSAL INFERENCE)	19
ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΕΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Φ/Β ΠΑΡΚΩΝ	20

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΕ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	21
ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ ΣΕ ΕΥΦΥΗ ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΙΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	22
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΕ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΕΙΣΒΟΛΗΣ ΜΕ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	23
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΠΛΑΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	24
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΤΑΙΡΙΚΗ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ	25
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΙΑΣ	26
ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΑΛΖΧΕΙΜΕΡ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΒΑΘΙΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	27

Σχεδιασμός και ανάπτυξη εφαρμογής διαχείρισης και παρουσίασης σεναρίων σχετικών με την κλιματική αλλαγή

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάπτυξη Εφαρμογών

Δευτερεύουσα Περιοχή: Κλιματική Πολιτική

Περιγραφή:

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντικό θέμα μελέτης πολλών ερευνητών τα τελευταία χρόνια. Η εξέλιξη της αλλαγής του κλίματος γίνεται πλέον αντιληπτή από τον ευρύτερο επιστημονικό κύκλο, τόσο εμπειρικά με την παρακολούθηση φαινομένων που απορρέουν από αυτήν, όσο και με τη χρήση σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων, τα οποία επιτρέπουν την συγκέντρωση, επεξεργασία και μοντελοποίηση πληθώρας δεδομένων. Με στόχο την αποφυγή των επερχόμενων αρνητικών συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, γίνεται προσπάθεια ανάπτυξης πολιτικών σε τοπικό, εθνικό αλλά και διεθνές επίπεδο, οι οποίες θα βασίζονται σε επιστημονικές μετρήσεις, θα είναι εφικτές, οικονομικά βιώσιμες και κοινωνικά αποδεκτές. Η διαδικασία αυτή διευκολύνεται σε σημαντικό βαθμό με την ανάπτυξη των κατάλληλων μοντέλων και την αξιοποίηση της πληροφορίας που αυτά παράγουν, παρατηρώντας τις αλλαγές που προκύπτουν μετά από μεταβολή ορισμένων μεγεθών.

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ο φοιτητής θα κληθεί αρχικά να συγκεντρώσει και να επεξεργαστεί δεδομένα από διαφορετικά κλιματικά μοντέλα, και στη συνέχεια να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια διαδραστική εφαρμογή παρουσίασης διαφορετικών σεναρίων, στην οποία ο χρήστης θα μπορεί να επεμβαίνει σε διάφορες παραμέτρους, προκειμένου να επιτύχει συγκεκριμένους στόχους στο πλαίσιο της αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Απαιτήσεις:

Άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας

Καλή γνώση προγραμματισμού

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σταύρος Σκαλιδάκης, Ιωάννης Τσαπέλας

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης Γραφείο 2.2.8

Τηλέφωνο: 210 772 2085

e-mail: sskalidakis@epu.ntua.gr , gtsapelas@epu.ntua.gr

Skyline Recommender Systems

Επιστημονικές Περιοχές

Κύρια Περιοχή: Multiple Criteria Decision Making Systems, Recommender Systems

Δευτερεύουσα Περιοχή: Optimization problems

Περιγραφή:

Σε συστήματα αποφάσεων πολλαπλών κριτηρίων τα ερωτήματα Skyline (skyline queries) έχουν σκοπό να εξάγουν τα βέλτιστα αντικείμενα, μη βασιζόμενα σε συγκεκριμένες προτιμήσεις χρηστών, αλλά βασιζόμενα σε γενικές αποδοχές προτιμήσεων. Σε βάσεις δεδομένων με πολλά χαρακτηριστικά, το σύνολο skyline καταλήγει να είναι μεγάλο, γι' αυτόν τον λόγο έχουν προταθεί πολλοί αλγόριθμοι μείωσης του συνόλου skyline, δηλαδή εξαγωγής των πιο αντιπροσωπευτικών αντικειμένων. Σκοπός αυτής της διπλωματικής είναι να εφαρμόσει διάφορους αλγόριθμους μείωσης του συνόλου skyline και να τους συγκρίνει στα πλαίσια συστημάτων προτίμησης.

Συγκεκριμένα, στην παρούσα διπλωματική ο φοιτητής θα κληθεί αρχικά να διεκπεραιώσει μια βιβλιογραφική εργασία πάνω στους υπάρχοντες αλγόριθμους υπολογισμού και μείωσης skyline, καθώς και σε συστήματα προτίμησης. Έπειτα, θα κληθεί να σχεδιάσει και να υλοποιήσει ένα σύστημα προτίμησης πάνω σε ένα σύνολο δεδομένων της επιλογής του και τελικά να διεξάγει ένα πείραμα που θα αξιολογήσει την αποδοτικότητα των αλγορίθμων μείωσης πάνω στο συγκεκριμένο σύστημα, βάσει πολλών παραγόντων όπως η ικανοποίηση του χρήστη. Οι αλγόριθμοι θα συγκριθούν αναμεταξύ τους σχετικά με το κατά πόσο βοήθησαν τον χρήστη στο σύστημα προτίμησης και χρήσιμα συμπεράσματα θα εξαχθούν.

Απαιτήσεις:

- Αριστη γνώση αγγλικής γλώσσας
- Γνώση πληροφοριακών συστημάτων λήψεων αποφάσεων
- Καλή γνώση γλώσσας προγραμματισμού Python
- Βαθμός πτυχίου > 7.5
- Αριθμός χρωστούμενων μαθημάτων: <7

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Τουλούμης, ktouloumis@epu.ntua.gr

Παναγιώτης Καψάλης, pkapsalis@epu.ntua.gr

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

Ομογενοποίηση Κτιριακών Δεδομένων & Οπτική Αναπαράσταση

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Intelligent Information Systems, Energy Efficiency

Δευτερεύουσα Περιοχή: Web development

Περιγραφή:

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αποδοτική αναπαράσταση δεδομένων που έχουν να κάνουν με τον ενεργειακό τομέα και συγκεκριμένα δεδομένα σχετικά με καταναλώσεις κτιρίων. Η οπτική αναπαράσταση των εν λόγω δεδομένων μπορεί να βοηθήσει ιδιαίτερα στην κατανόηση των περιπτώσεων όπου σπαταλάται ενέργεια και συνεπώς στην αντιμετώπιση αυτού του σοβαρού προβλήματος. Προκειμένου να οπτικοποιηθούν τα εν λόγω δεδομένα, είναι απαραίτητο να έχουν ομογενοποιηθεί βάσει του Fiware building data model¹, να έχουν αποθηκευτεί σε μία σχεσιακή (MySQL, Postgres) είτε μη σχεσιακή (MongoDB, Elasticsearch) βάση δεδομένων και να υπάρχει ένα σύστημα που να μπορεί να δημιουργεί ερωτήματα πάνω στα αποθηκευμένα κτιριακά δεδομένα με σκοπό τη δημιουργία ευφών γραφημάτων που θα βοηθούν τον τελικό χρήστη της πλατφόρμας να εξάγει πληροφορία μέσω αυτών των αναπαραστάσεων και να πάρει τις κατάλληλες αποφάσεις.

Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικής γλώσσας
- Γνώση πληροφοριακών συστημάτων λήψεων αποφάσεων
- Καλή γνώση γλώσσας προγραμματισμού Python
- Βαθμός πτυχίου > 7.5
- Αριθμός χρωστούμενων μαθημάτων < 7

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Κορμπάκης, gkorbakis@epu.ntua.gr

Παναγιώτης Καψάλης, pkapsalis@epu.ntua.gr

Κωνσταντίνος Τουλούμης, ktouloumis@epu.ntua.gr

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

¹ <https://github.com/smart-data-models/dataModel.Building/tree/d716ca76a9c0dd12355e1be7a0f651e3bfd16d04>

Αρχιτεκτονικές Κυβερνοασφάλειας & IoT στον Ενεργειακό Τομέα

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Cybersecurity, IoT

Δευτερεύουσα Περιοχή: Information Systems

Περιγραφή:

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη και η εφαρμογή ενός καινοτόμου συστήματος κυβερνοασφάλειας στον ενεργειακό τομέα. Αρχικά ο/η φοιτητής/φοιτήτρια θα εκπονήσει μια βιβλιογραφική επισκόπηση των υπαρχόντων αρχιτεκτονικών κυβερνοασφάλειας που βασίζονται σε IoT συστήματα για τον ενεργειακό τομέα. Στη συνέχεια, θα κληθεί να σχεδιάσει την δική του αρχιτεκτονική η οποία θα χρησιμοποιεί πρωτόκολλα και standards που εφαρμόζονται στο ερευνητικό κομμάτι αρχιτεκτονικών που βασίζονται σε state-of-the-art μεθοδολογίες και υπάρχουσα συστήματα, όπως οι αρχιτεκτονικές πρωτοκόλλων Fiware² καθώς και άλλα πρωτόκολλα συναλλαγής δεδομένων³ όπως MQTT, AMQP, JSON, AVRO, Ultralight, LoraWAN.

Αντικείμενο της διπλωματικής θα είναι και η προγραμματιστική υλοποίηση του συστήματος αυτού, λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές του κατανεμημένου προγραμματισμού, καθώς και τη διασύνδεση sensors και IoT συσκευών με πληροφοριακά συστήματα. Το βασικό σκέλος θα είναι η προσομοίωση της εξαγωγής πληροφορίας και απειλών από μια συσκευή όπως ένα sensor Arduino, ενεργειακός μετρητής, μεταγωγή της πληροφορίας στο κεντρικό μηχανισμό επεξεργασίας της πληροφορίας και αποθήκευσή της.

Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικής γλώσσας
- Γνώση πληροφοριακών συστημάτων λήψεων αποφάσεων
- Καλή γνώση γλώσσας προγραμματισμού Python
- Βαθμός πτυχίου > 7.5
- Αριθμός χρωστούμενων μαθημάτων < 7

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Παναγιώτης Καψάλης, pkapsalis@epu.ntua.gr

Κωνσταντίνος Τουλούμης, ktouloumis@epu.ntua.gr

Γιώργος Κορμπάκης, gkorbakis@epu.ntua.gr

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

² <https://www.fiware.org/smart-data-models/>

³ <https://www.fiware.org/developers/catalogue/>

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

Αριάδνη Μιχαλίτση-Ψαρρού amichal@epu.ntua.gr

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

Ανάπτυξη εργαλείου προβλέψεων για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας δράσεων ενίσχυσης της ανθεκτικότητας των επιχειρήσεων στην κλιματική αλλαγή

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μοντέλα Μηχανικών Αλγορίθμων - Προβλέψεις

Δευτερεύουσα Περιοχή: Πολυκριτήρια Ανάλυση, Ανάλυση Χαρτοφυλακίου

Περιγραφή:

Στην Ελλάδα, παρ' όλο που έχει ήδη προχωρήσει η ενσωμάτωση αρκετών Ευρωπαϊκών Οδηγιών στο εθνικό δίκαιο, η ανθεκτικότητα (resilience) που έχουμε έναντι των περιβαλλοντικών και κλιματικών πιέσεων είναι πολύ περιορισμένη. Μόνο με μία νέα, κλιματικά ουδέτερη και κλιματικά ανθεκτική ανάπτυξη θα οδηγηθούμε στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Οι αποφασίζοντες δεν έχουν στη διάθεση τους κατάλληλα εργαλεία για να υποστηρίξουν τις αποφάσεις τους και να αξιολογήσουν τις επιπτώσεις, στοχεύοντας να υποστηρίξουν τις επιχειρήσεις για την πραγματική εφαρμογή δράσεων μείωσης ανθρακικού αποτυπώματος και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Στόχος της διπλωματικής είναι η έρευνα για την επιλογή στοχευμένων δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και η εφαρμογή αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για ανάλυση και πρόβλεψη, εξετάζοντας την αλληλεπίδραση μεταξύ κτιρίων, εξωτερικών παραγόντων και ενεργειακών συστημάτων. Η ανάλυση θα ενσωματώνει δράσεις που αφορούν στον μετριασμό κινδύνων που σχετίζονται με πλημμύρες, ακραίες θερμοκρασίες και κύματα καύσωνα, ξηρασία και λειψυδρία, καταιγίδες και άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα, την αύξηση των δασικών πυρκαγιών, κλπ. Οι δράσεις αυτές αξιολογούνται από οικονομικής και περιβαλλοντικής άποψης, με γνώμονα την επιλογή των μέτρων με την καλύτερη απόδοση επένδυσης (χρησιμοποιώντας κατάλληλα «trade-offs»). Τέλος θα ακολουθήσει ανάπτυξη υποστηρικτικού λογισμικού για την εφαρμογή των επιλεγμένων αλγορίθμων και στοχαστικών μοντέλων με χρήση πραγματικών δεδομένων, προερχόμενων από φορείς και δήμους της Ελλάδας.

Απαιτήσεις:

- Εξοικείωση με απλές έννοιες Περιβαλλοντικής και Ενεργειακής πολιτικής
- Εξοικείωση με έννοιες και μοντέλα πρόβλεψης (Forecasting)
- Καλή γνώση προγραμματισμού
- Τήρηση χρονοδιαγράμματος-Υψηλή διαθεσιμότητα

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Αρσενόπουλος Απόστολος / Στραβοδής Γεώργιος

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης Γραφείο 1.2.1 (Παλιά Κτίρια Ηλεκτρολόγων)

Τηλ.: 210 772 2584

e-mails: arsenop@epu.ntua.gr; gstravodimos@epu.ntua.gr

Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Υπολογιστικού Εργαλείου για την Ενσωμάτωση Στοχαστικών Μεθόδων Πολυκριτήριας Ανάλυσης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Πολυκριτήρια Ανάλυση

Δευτερεύουσα Περιοχή: Υποστήριξη Αποφάσεων

Περιγραφή:

Στις κλασικές μεθόδους πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων, τόσο ο πίνακας απόφασης, όσο και τα βάρη των κριτηρίων, είναι προσδιορισμένα με ακρίβεια. Ωστόσο, στα πραγματικά προβλήματα, η υπόθεση αυτή είναι μάλλον μη ρεαλιστική. Τα τελευταία χρόνια, έχουν αναπτυχθεί διάφορες μεθοδολογίες που ενσωματώνουν ικανοποιητικά τη στοχαστική φύση των δεδομένων σε προβλήματα αποφάσεων, όπως είναι οι στοχαστικές μέθοδοι πολυκριτήριας ανάλυσης. Ταυτόχρονα, οι μέθοδοι αυτές, έχουν επεκταθεί ώστε, κατά την υπολογιστική διαδικασία, να λαμβάνεται υπόψη η προδιάθεση του αποφασίζοντα απέναντι στον κίνδυνο.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ολοκληρωμένου υπολογιστικού εργαλείου που θα ενσωματώνει τις παραπάνω δυνατότητες μέσω της αξιοποίησης σύγχρονων μεθοδολογιών πολυκριτήριας ανάλυσης της οικογένειας VIKOR.

Απαιτήσεις:

- Πολύ καλή γνώση Python
- Πολύ καλή γνώση Αγγλικών
- Υψηλή διαθεσιμότητα
- Τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Τραχανάς (gtrachanas@epu.ntua.gr)

Αποστόλης Αρσενόπουλος (aarsenop@epu.ntua.gr)

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

Κυκλική Οικονομία και Μοντέλα Αντίστροφης Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Circular Economy, Supply Chain Management

Δευτερεύουσα Περιοχή: Mathematical Programming, Metaheuristics

Περιγραφή:

Μέχρι τώρα, η οικονομία λειτουργούσε με το κλασικό μοντέλο παραγωγής (προμήθεια, παρασκευή, απόρριψη). Η Κυκλική Οικονομία είναι ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης, με έμφαση στην επαναχρησιμοποίηση και τις νέες αγορές, το οποίο συμβάλλει στην επάρκεια των φυσικών πόρων. Σε αυτή την κατεύθυνση, η ανάπτυξη μοντέλων βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας έχει γνωρίσει ραγδαία πρόοδο τα τελευταία χρόνια (εφοδιαστική αλυσίδα κλειστού βρόχου, αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα, μοντέλα χωροθέτησης-ανάθεσης, κλπ). Ταυτόχρονα, 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 αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας, ως πρόβλημα μαθηματικού προγραμματισμού, για τη μελέτη περίπτωσης στη βιομηχανία ελαστικών, (β) η επίλυση με μια μετα-ευρετική μέθοδο, και (γ) η υλοποίηση σε Python ή MATLAB.

Για τη μελέτη περίπτωσης, προβλέπεται συνεργασία (πρόσβαση σε δεδομένα) με τη μη κερδοσκοπική εταιρεία [Ecoelastika](#), που δραστηριοποιείται στον χώρο της οικολογικής διαχείρισης ελαστικών.

Απαιτήσεις:

- Πολύ καλή γνώση Μαθηματικού Προγραμματισμού
- Πολύ καλή γνώση Python ή MATLAB
- 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

Αξιολόγηση των μακροοικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων πολιτικών μετριασμού των εκπομπών μεθανίου

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ενεργειακή Πολιτική

Δευτερεύουσα Περιοχή: Οικονομική Μοντελοποίηση

Περιγραφή:

Ο περιορισμός των εκπομπών μεθανίου μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και, μάλιστα, σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, από τη σκοπιά βραχύτερων χρονικών οριζώντων. Σε αυτό το πλαίσιο, κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων πολιτικής με γνώμονα το μετριασμό αυτού του είδους εκπομπών, όπως παραδείγματος χάριν, πολιτικές που ορίζουν τη φορολογία τους. Ο σχεδιασμός αυτός είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με τον υπολογισμό του δυνητικού αποτυπώματος των σχεδιαζόμενων μέτρων πολιτικής στην ευρύτερη οικονομία και στην κοινωνία.

Υπό αυτό το πλαίσιο, σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι, αρχικά, να αναπτύξει μία εργαλειοθήκη μέτρων πολιτικής που στοχεύουν στην άμβλυση των εκπομπών μεθανίου, και έπειτα, να αξιολογήσει το μακροοικονομικό και κοινωνικό τους αποτύπωμα σε παγκόσμια κλίμακα. Για τη διενέργεια της εν λόγω αξιολόγησης, θα γίνει χρήση μακροοικονομικών μοντέλων «ανοικτού κώδικα», τα οποία δύναται να προσομοιωθούν είτε μέσω της γλώσσας προγραμματισμού GAMS ή μέσω κάποιας διεπαφής χρήστη.

Απαιτήσεις:

- Βασικές γνώσεις οικονομικής θεωρίας και ενεργειακής πολιτικής
- Βασική γνώση της γλώσσας προγραμματισμού GAMS (επιθυμητή)
- Πολύ καλή γνώση αγγλικών
- Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1-2

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Διαμαντής Κουτσανδρέας - dkoutsandreas@epu.ntua.gr

Βιβλιογραφική ανασκόπηση της χρήσης της τεχνολογίας blockchain για τη δόμηση και επικύρωση πανεπιστημιακών δεδομένων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Blockchain

Δευτερεύουσα Περιοχή: Εκπαίδευση/αγορά εργασίας

Περιγραφή:

Η πιστοποίηση των τίτλων σπουδών κατέχει κεντρικό ρόλο στον τομέα της εκπαίδευσης, αφού είναι απαραίτητη για την απόδειξη/επαλήθευση των προσόντων των εκπαιδευόμενων. Ωστόσο, αυτού του είδους τα έγγραφα διατίθενται ακόμα σε μορφές ευάλωτες σε απώλεια, φθορά ή και καταδολίευση ενώ εξαρτώνται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς ή τρίτους φορείς για την έκδοση και επικύρωσή τους, απαιτώντας συνήθως χρονοβόρες διαδικασίες. Επιπλέον, οι δομές και βάσεις δεδομένων όπου φυλάσσονται αυτά τα πιστοποιητικά είναι συνήθως κεντρικές και η πρόσβαση σε αυτές είναι περιορισμένη στο προσωπικό του εκάστοτε πανεπιστημίου. Το παραπάνω καταδεικνύει ένα ευρύτερο πρόβλημα στον τρόπο δόμησης των πανεπιστημιακών δεδομένων, ο οποίος δεν επιτρέπει την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών για τη διευκόλυνση των φοιτητών, καθηγητών και του προσωπικού του ιδρύματος.

Επιπλέον, οι φοιτητές ιδρυμάτων ανώτατης εκπαίδευσης, στο πλαίσιο της πανεπιστημιακής τους πορείας, αποκτούν ποικίλες ικανότητες μέσα από την παρακολούθηση των μαθημάτων και τη διεκπεραίωση εργασιών. Ωστόσο, μετά το πέρας της εκπαίδευσης, όταν οι φοιτητές πλέον εισέρχονται στην αγορά εργασίας, δεν έχουν κάποιο τρόπο για να αποδείξουν την ύπαρξη των παραπάνω ικανοτήτων, πέρα από την επίδειξη του πτυχίου τους, το οποίο δεν εμβαθύνει στις συγκεκριμένες γνώσεις κάθε ατόμου.

Σε αυτό το πλαίσιο, γίνεται μεγάλη προσπάθεια από την ερευνητική κοινότητα για εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών στο χώρο της ανώτατης εκπαίδευσης με σκοπό την επίλυση των προβλημάτων που προαναφέρθηκαν. Η τεχνολογία Blockchain ως τρόπος δόμησης της πληροφορίας μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερη εμπιστοσύνη και ασφάλεια στη διαχείριση πανεπιστημιακών δεδομένων και την επικύρωση πτυχίων και άλλων πιστοποιητικών. Επιπλέον με τη χρήση smart badges, δίνεται η δυνατότητα αξιόπιστης πιστοποίησης ικανοτήτων και επιτευγμάτων του εκάστοτε φοιτητή.

Με βάση τα παραπάνω, αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μελέτη της τρέχουσας τεχνολογικής στάθμησης και η βιβλιογραφική ανασκόπηση όσον αφορά στη δόμηση πανεπιστημιακών δεδομένων, και ιδιαίτερα προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν Blockchain και/ή smart badges για την επικύρωση πιστοποιητικών και λοιπών ικανοτήτων.

Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικών
- Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1 άτομο

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

Ο ρόλος των Ενεργειακών Κοινοτήτων στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας, Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ενεργειακή Φτώχεια

Περιγραφή:

Η απελευθέρωση των ενεργειακών αγορών δημιουργεί ευκαιρίες για νέα επιχειρηματικά μοντέλα και συλλογικές δράσεις αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν μια μορφή συλλογικής δράσης που επιτρέπει σε πολίτες και επιχειρήσεις να αναπτύξουν και να αξιοποιήσουν από κοινού έργα πράσινης ενέργειας. Τα μέλη των κοινοτήτων συνεισφέρουν στην χρηματοδότηση των έργων αυτών και στη συνέχεια επωφελούνται καταναλώνοντας ή πουλώντας την παραγόμενη ενέργεια. Ταυτόχρονα η Ενεργειακή Φτώχεια παραμένει ένα σημαντικό πρόβλημα σε όλη την Ευρώπη.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι: να αναλυθούν ποιοτικά οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι οντότητες που αναπτύσσουν έργα αποκεντρωμένης ενέργειας στην Ελλάδα και την Ευρώπη, να παρουσιάσουν ποσοτικά στοιχεία για ενεργειακούς συνεταιρισμούς σε Ελλάδα και Ευρώπη, να διερευνηθεί πως μπορούν οι ενεργειακές κοινότητες να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας.

Απαιτήσεις:

Βασική κατανόηση τεχνικοοικονομικών όρων

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ελένη Κανέλλου ekanelou@epu.ntua.gr

Βιβλιογραφική μελέτη και εφαρμογή μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης στην ναυσιπλοΐα για την πρόβλεψη εκπομπών ρύπων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μελέτη και Ανάλυση Δεδομένων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Εκπαίδευση Μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης

Περιγραφή:

Η βελτιστοποίηση της εκπομπής ρύπων είναι μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει σήμερα η ναυσιπλοΐα. Τα συστήματα αισθητήρων και μηχανών καταγραφής των καυσίμων και παραγωγής ρύπων των πλοίων παράγουν μεγάλο εύρος δεδομένων, ωστόσο αυτό δημιουργεί προκλήσεις όσον αφορά την επεξεργασία των δεδομένων με σκοπό τη δημιουργία εργαλείων και υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας. Η τεχνητή νοημοσύνη και η ανάλυση δεδομένων αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη σημασία στην ναυσιπλοΐα καθώς η συνεισφορά τους δημιουργεί αξία για τους ναυτικούς οργανισμούς. Η τεχνητή νοημοσύνη και οι αλγόριθμοι μηχανικής και σε βάθος μάθησης αποτελούν πλέον το πιο διαδεδομένο μέσο για τη δημιουργία προβλέψεων. Πλήθος διαφορετικών προβλημάτων όπως η κατηγοριοποίηση, η πρόβλεψη μελλοντικών συνεχών τιμών και η ομαδοποίηση των παρατηρήσεων, επιλύονται μέσα από την εφαρμογή αλγορίθμων, οι οποίοι βασίζονται στα δεδομένα που τροφοδοτούνται σε αυτούς. Μέσω, λοιπόν, των μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης η αξιοποίηση των δεδομένων δύναται να βελτιστοποιήσει την εκπομπή ρύπων στα πλοία.

Ως εκ τούτου, αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μελέτη της τρέχουσας τεχνολογικής στάθμησης και η βιβλιογραφική ανασκόπηση των διαθέσιμων πληροφοριών και δεδομένων ρύπων που αντλούνται από πλοία και άλλες πηγές. Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, θα πραγματοποιηθεί ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων σε μια ευρεία γκάμα δραστηριοτήτων όπως: α) η αξιοποίηση του προφίλ των πλοίων και των παραγόμενων ρύπων τους (π.χ. υπολογισμός ανά τους διαφορετικούς τύπους πλοίων και οπτικοποίηση αυτών των δεδομένων), β) η βελτιστοποίηση και μείωση της εκπομπής ρύπων βάσει των δεδομένων που χαρακτηρίζουν την κίνηση τους, και γ) ο συνδυασμός πληροφοριών και δεδομένων από διαφορετικές πηγές (π.χ. ο συνδυασμός δεδομένων που προέρχονται από αισθητήρες μέτρησης ρύπων/ ανοιχτές βιβλιοθήκες και λοιπές πηγές).

Για τους σκοπούς της εργασίας, θα πραγματοποιηθεί βιβλιογραφική ανασκόπηση των περιοχών της διπλωματικής και θα γίνει χρήση πραγματικών δεδομένων για την πρόβλεψη της εκπομπής ρύπων σχετικά με τον τύπο, την κίνηση καθώς και τεχνικά και επιχειρησιακά χαρακτηριστικά των πλοίων. Απώτερος σκοπός είναι η παραγωγή μίας ενιαίας μεθοδολογίας, με διακριτά βήματα ώστε οι διαδρομές και κινήσεις πλοίων να είναι όσο το δυνατό λιγότερο επισφαλείς για το περιβάλλον.

Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικών και καλή γνώση προγραμματισμού
- Επιθυμητή εξοικείωση με τεχνικές και εργαλεία ανάλυσης δεδομένων
- Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

Αριθμός ατόμων:

1 άτομο

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ιωάννα Κανέλλου, ikanellou@epu.ntua.gr

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

Μελέτη και Εφαρμογή Μεθόδων Data Analytics και Μηχανικής Μάθησης σε Προβλήματα Αντίστροφης Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική Μάθηση, Τεχνικές Προβλέψεων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Circular Economy

Περιγραφή:

Η μετάβαση στην Κυκλική Οικονομία αποτελεί πλέον σημαντική προτεραιότητα. Τα οφέλη είναι πολλά, αφού μειώνεται η εξάρτηση από μη ανανεώσιμους πόρους και ενθαρρύνεται η χρήση δευτερογενών υλικών. Στο κυκλικό μοντέλο, τα δίκτυα αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας έχουν ως αφετηρία τον τελικό χρήστη και κατεύθυνση προς το παραγωγικό σύστημα, όπως συμβαίνει στη βιομηχανία ελαστικών.

Από την άλλη πλευρά, η Μηχανική Μάθηση και τα data analytics, αναδεικνύονται σε σημαντικό παράγοντα για την βελτίωση της γνώσης και των διαδικασιών των επιχειρήσεων και εν γένει στην ανάπτυξη και μακροημέρευση τους, παρέχοντας ακριβέστερες προβλέψεις και σημαντική υποστήριξη στις αποφάσεις που είναι να ληφθούν, βασισμένη στη γνώση που μπορεί να εξαχθεί από τα υπάρχοντα δεδομένα.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι φορείς διαχείρισης προϊόντων τέλους κύκλου ζωής (end-of-life products) στρέφονται προς τις μεθόδους data analytics, στοχεύοντας στη διαφάνεια, τον έλεγχο και γενικότερα τη βελτίωση των επιμέρους διαδικασιών.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, ο φοιτητής καλείται να εξερευνήσει ένα σύνολο δεδομένων (dataset) το οποίο θα του δοθεί, και να αναπτύξει μοντέλα προβλέψεων (μηχανική/βαθιά μάθηση, μοντέλα χρονοσειρών), τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη αποφάσεων στην οικολογική διαχείριση ελαστικών. Για τη μελέτη περίπτωσης, προβλέπεται συνεργασία (πρόσβαση σε δεδομένα) με τη μη κερδοσκοπική εταιρεία [Ecoelastika](#), που δραστηριοποιείται στον χώρο της οικολογικής διαχείρισης ελαστικών.

Απαιτήσεις:

- Εξοικείωση με τεχνικές προβλέψεων και αλγορίθμους και έννοιες Μηχανικής και Βαθιάς Μάθησης
- Καλό υπόβαθρο σε πιθανότητες και στατιστική
- Καλή γνώση python (pandas, numpy, sklearn) και επιθυμητή γνώση Pytorch ή Tensorflow.
- Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Τραχανάς (gtrachanas@epu.ntua.gr)

Βαγγέλης Καρακόλης (vkarakolis@epu.ntua.gr)

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

Παραγωγή , Ανωθυμοποίηση και Έλεγχος Συνθετικών Ιατρικών Ερευνητικών Δεδομένων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανωθυμοποίηση

Δευτερεύουσα Περιοχή: Διαχείριση Δεδομένων

Περιγραφή:

Η ψηφιοποίηση των ιατρικών δεδομένων επιτρέπει την συνεργασία διαφορετικών φορέων , με σκοπό την δημιουργία νέων τεχνικών, έρευνας και την πιο αποδοτική φροντίδα των ασθενών. Λόγω κανονισμών, νομοθετικών πλαισίων, και για την ασφάλεια των ασθενών, τα δεδομένα δε μπορούν συνήθως να χρησιμοποιηθούν χωρίς να ανωθυμοποιηθούν πρώτα, μια διαδικασία που συχνά οδηγεί στον υποβιβασμό της χρησιμότητας των δεδομένων.

Η διαδικασία ανωθυμοποίησης, παρόλη τη χρήση έτοιμων ημι-αυτοματοποιημένων εργαλείων, απαιτεί τη συμβολή κάποιου τεχνικού και είναι μια εκτενής και πολύπλοκη εργασία, κατά τη διάρκεια της οποίας μπορεί να προκύψουν λάθη. Επιπλέον υπάρχει ένα μεγάλος αριθμός από σερ δεδομένων προσβάσιμα στο ευρύ κοινό τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από κακόβουλους χρήστες για να προσπεράσουν την ανωθυμοποίηση.

Ο φοιτητής θα κληθεί να πραγματοποιήσει μια εκτενή μελέτη ανάλυσης μεθόδων, αλγορίθμων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την ανωθυμοποίηση των ιατρικών δεδομένων. Επίσης θα μελετήσει τη δημιουργία συνθετικών δεδομένων, τα οποία είναι βασισμένα σε πραγματικά, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς περιορισμούς ειδικά για τον έλεγχο των διαδικασιών ανωθυμοποίησης. Τέλος θα εφαρμόσει τις τεχνικές αυτές στα δεδομένα και θα εκτελέσει ένα «motivated intruder test» για να ελέγξει την ποιότητα της ανωθυμοποίησης.

Απαιτήσεις:

- Άριστες γνώσεις αγγλικών
- Επιθυμητή γνώση βάσεων δεδομένων
- Επιθυμητή γνώσεις προγραμματισμού
- Επιθυμητή γνώση ανωθυμοποίησης δεδομένων

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Μιχαήλ Κοντούλης: mkontoulis@epu.ntua.gr

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

Μελέτη χαρακτηριστικών και Βιβλιογραφική έρευνα για τη δημιουργία Hydrogen Digital Twin

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάλυση Δεδομένων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Μηχανική Μάθηση

Περιγραφή:

Για την επίτευξη του στόχου ενός κλιματικά ουδέτερου περιβάλλοντος έως το 2050, που θέτει η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal), είναι επιτακτική η ανάπτυξη αξιόπιστων πηγών ενέργειας. Μια από τις πλέον αξιόπιστες πηγές ενέργειας είναι το υδρογόνο, συνιστώντας μια δυναμικά αναπτυσσόμενη καθαρή πηγή ενέργειας (η καύση του παράγει μόνο νερό) που βρίσκεται στο επίκεντρο των ενεργειακών σχεδιασμών πολλών κρατών. Η εναλλακτική του υδρογόνου, επιτάσσει την ανάγκη για δημιουργία των προϋποθέσεων για την παραγωγή και τη διάθεση του οικολογικού αυτού καυσίμου σε οποιαδήποτε χώρα. Συγκεκριμένα, key actions που πρέπει να πραγματοποιηθούν είναι η προετοιμασία των δικτύων για την υποδοχή του υδρογόνου και ο σχεδιασμός τεχνολογιών που θα προετοιμάσουν το έδαφος για την εισχώρηση του υδρογόνου ως πηγή ενέργειας.

Η παρούσα διπλωματική έχει βιβλιογραφικό χαρακτήρα και έχει ως στόχο την ανασκόπηση των μεθόδων, τεχνικών και προσεγγίσεων που έχουν αναπτυχθεί για τον έλεγχο, την αυτοματοποίηση και το συντονισμό των δράσεων που συνδέονται με την ανάπτυξη "καθαρού" υδρογόνου. Ο φοιτητής θα πρέπει να αναζητήσει πως έχει συμβάλει η Τεχνητή Νοημοσύνη με καινοτόμα εργαλεία, αλγόριθμους και μεθόδους στην πρόβλεψη και το σχεδιασμό ενεργειών που σχετίζονται με την ανάπτυξη του υδρογόνου. Τέλος, θα πρέπει να καταγραφούν όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά (technical requirements) που πρέπει να διαθέτει ένα Ψηφιακό Δίδυμο (Digital Twin) μιας μονάδας παραγωγής υδρογόνου.

Απαιτήσεις:

Άριστη γνώση Αγγλικών

Ενεργειακό Υπόβαθρο

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σαρμάς Ελισσαίος

e-mail: esarmas@epu.ntua.gr

Δημητρόπουλος Νικόλαος

e-mail: ndimitropoulos@epu.ntua.gr

Μελέτη και Σχεδιασμός Αρχιτεκτονικής για τη δημιουργία Energy Dataspaces

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Πληροφοριακά Συστήματα, Αναπαράσταση Γνώσης

Δευτερεύουσα Περιοχή: Διαχείριση Ενέργειας, Ανάλυση Δεδομένων

Περιγραφή:

Οι χώροι δεδομένων (Dataspaces) αποτελούν μια αφαιρετική πλευρά της διαχείρισης δεδομένων με στόχο να περιορίσουν ορισμένα προβλήματα που παρατηρούνται στα συστήματα ενσωμάτωσης δεδομένων. Στόχος των dataspaces είναι να υποστηρίξουν τη διαθεσιμότητα δεδομένων υψηλής ποιότητας, λαμβάνοντας υπ' όψιν τους κανόνες και τις πολιτικές που υπάρχουν σχετικά με την προσβασιμότητα και τη σωστή χρήση των δεδομένων με βάση ξεκάθαρους μηχανισμούς data governance.

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής, στόχος είναι η διερεύνηση των διαφόρων αρχιτεκτονικών που έχουν αναπτυχθεί για τη δημιουργία dataspaces, η καταγραφή των πρακτικών και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται και η ανάλυση των διαφόρων στρωμάτων που περιλαμβάνονται στη δημιουργία ενός dataspace. Επίσης, έμφαση θα δοθεί στην εφαρμογή των παραπάνω για τον τομέα της ενέργειας (Energy Dataspaces).

Πέραν των παραπάνω, το αποτέλεσμα της διπλωματικής θα είναι η σχεδίαση ενός Energy Dataspace, προσομοιώνοντας όλο το workflow των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει και υλοποιώντας υποσυστήματα αυτού. Ενδεικτικά, ο φοιτητής μπορεί να υλοποιήσει τη διαδικασία «RDFization» των δεδομένων σε tuples, διάφορα services για την υποστήριξη του Dataspace (Search / Query Engines) ή οποιεσδήποτε εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας με βάση τα δεδομένα του Dataspace.

Απαιτήσεις:

Καλή γνώση Προγραμματισμού (Python ή C++)

Κατεύθυνση Πληροφορικής

Γνώση Βάσεων Δεδομένων

Εξοικείωση με Αναπαράσταση Γνώσης

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ελισσαίος Σαρμάς (esarmas@epu.ntua.gr)

Ανάλυση δεδομένων για ανίχνευση σφαλμάτων της λειτουργίας μετασχηματιστών ισχύος

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάλυση Δεδομένων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Μηχανική Μάθηση

Περιγραφή:

Ο μετασχηματιστής είναι ένα σημαντικό στοιχείο στο δίκτυο του συστήματος ισχύος. Οι βλάβες του μετασχηματιστή εμποδίζουν τη σωστή λειτουργία του δικτύου ηλεκτρικού συστήματος, συνεπώς η αξιόπιστη λειτουργία του είναι σημαντικός παράγοντας. Οποιοδήποτε σφάλμα στην πλευρά του μετασχηματιστή προκαλεί διακοπές ρεύματος και διακοπές ρεύματος, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η ποιότητα του ρεύματος. Η αντικατάσταση του μετασχηματιστή ισχύος είναι πολύ δαπανηρή και χρονοβόρα και ως εκ τούτου είναι απαραίτητο να ανιχνεύονται τα αρχικά σφάλματα όσο το δυνατόν νωρίτερα, τα οποία επιτρέπουν την αποκατάσταση της βλάβης με ελάχιστη διακοπή λειτουργίας.

Στην παρούσα διπλωματική, ο φοιτητής θα κληθεί να εξετάσει τα συχνότερα σφάλματα που προκύπτουν σε μετασχηματιστές ισχύος. Στη συνέχεια, ο φοιτητής θα πρέπει να αναλύσει και να καταγράψει τις μεθόδους εντοπισμού σφαλμάτων των μετασχηματιστών και τελικά να τις κατηγοριοποιήσει. Στο πλαίσιο της διπλωματικής ο φοιτητής θα κληθεί να πειραματιστεί με πραγματικά δεδομένα μετασχηματιστών και να εφαρμόσει τις παραπάνω μεθόδους ή παραλλαγές τους προκειμένου να εντοπίσει σφάλματα μετασχηματιστών.

Απαιτήσεις:

Άριστη γνώση Αγγλικών

Καλή γνώση προγραμματισμού σε Python

Εξοικείωση με Μηχανική Μάθηση

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σαρμάς Ελισσαίος

e-mail: esarmas@epu.ntua.gr

Δημητρόπουλος Νικόλαος

e-mail: ndimitropoulos@epu.ntua.gr

Ανασκόπηση και αξιολόγηση μεθόδων και τεχνικών για στρατηγικές προσφοράς τιμής στην αγορά ενέργειας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Διαχείριση Ενέργειας

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ανάλυση Δεδομένων

Περιγραφή:

Η συνεχής αύξηση των διεσπαρμένων παραγωγής ενέργειας προς την επίτευξη των στόχων για την Κλιματική αλλαγή, δημιουργεί νέες συνθήκες στην αγορά ενέργειας. Καθώς η αγορά Ενέργειας στην ΕΕ ολοκληρώνεται και γίνεται ενιαία και με την εφαρμογή του Μοντέλου Στόχου (Target Model), η αγοραπωλησία ηλεκτρικής ενέργειας αλλάζει μορφή έχοντας περισσότερους συμμετέχοντες (παραγωγοί, καταναλωτές, prosumers) σε τοπικό και διασυνοριακό επίπεδο. Συνεπώς, για να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες με βέλτιστο τρόπο, νέες τεχνικές και μέθοδοι θα πρέπει να υλοποιηθούν, λαμβάνοντας υπόψιν τις νέες συνθήκες και ιδιαιτερότητες.

Στην παρούσα διπλωματική, ο φοιτητής θα κληθεί να κάνει μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τις στρατηγικές προσφοράς τιμής (price bidding), καταγράφοντας το πεδίο κατά το οποίο η ανταλλαγή ενέργειας μπορεί να πραγματοποιηθεί. Οι μεταβλητές, περιορισμοί, οι αλγόριθμοι και οι τεχνικές βελτιστοποίησης στις στρατηγικές αυτές θα καταγραφούν. Επιπλέον, θα γίνει η αξιολόγηση και η ανάλυση αυτών των μεθόδων σε σύγκριση με τις προϋποθέσεις και προκλήσεις του νέου μοντέλου ενέργειας.

Απαιτήσεις:

Άριστη γνώση Αγγλικών

Εξοικείωση με αλγοριθμικές διαδικασίες

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Δημητρόπουλος Νικόλαος

e-mail: ndimitropoulos@epu.ntua.gr

Ανάλυση και αξιολόγηση πολιτικών προς αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής με χρήση αιτιώδους μάθησης (Causal Inference)

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάλυση Δεδομένων, Ενεργειακή και Κλιματική Πολιτική

Δευτερεύουσα Περιοχή: -

Περιγραφή:

Η ικανότητα ανάπτυξης πολιτικών και της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητάς τους, είναι καθοριστικής σημασίας για την επίτευξη των στόχων της κλιματικής αλλαγής. Η προσέγγιση των πολιτικών για τη μετάβαση προς μια οικονομία με μηδενικές εκπομπές άνθρακα (net-zero economy), είναι πολυεπίπεδη και επηρεάζει σχεδόν όλες τις πτυχές των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (περιβαλλοντικές, κοινωνικές, οικονομικές) σε μεγάλο βαθμό. Για το λόγο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η διαδικασία αξιολόγησης της αποτελεσματικότητάς τους να εκφράζεται με όρους αιτιατών σχέσεων, ώστε να διασφαλιστεί η εναρμόνιση και η συνεισφορά τους ως προς τους στόχους της κλιματικής αλλαγής

Στην παρούσα διπλωματική, ο φοιτητής καλείται να αναλύσει τα αποτελέσματα κλιματικών πολιτικών μέσω σχέσεων αιτιώδους μάθησης (causal inference). Αρχικά θα γίνει μια καταγραφή των υφιστάμενων τεχνικών αξιολόγησης πολιτικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής στη βιβλιογραφία, όπου θα αναλύονται τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται. Κατόπιν, η χαρτογράφηση των causal inference τεχνικών και πως αυτά προτείνονται να χρησιμοποιούνται ώστε να αξιολογηθούν πολιτικές. Τέλος, θα αναλυθούν υφιστάμενες πολιτικές αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με χρήση causal inference τεχνικών ώστε να αξιολογηθεί ο βαθμός επίτευξης.

Απαιτήσεις:

Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα

Άριστη γνώση Αγγλικών

Καλή γνώση Προγραμματισμού (Python)

Γνώση μεθόδων πολυκριτηριακής ανάλυσης

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Νίκος Δημητρόπουλος

e-mail: ndimitropoulos@epu.ntua.gr

Ανάλυση προδιαγραφών και δεδομένων για την εύρεση και βελτιστοποίηση παραμέτρων ανάπτυξης Φ/Β πάρκων.

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Ανάλυση Δεδομένων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Πολυκριτήρια Ανάλυση

Περιγραφή:

Η μείωση κόστους των τεχνολογιών Φ/Β καθιστά τη χρήση τους όλο και πιο προσιτή και κερδίζουν έδαφος στο ενεργειακό μίγμα. Οι επενδύσεις σε Φ/Β πάρκα αναμένεται να αυξηθεί, καθώς η χρήση τους είναι επιβεβλημένη για την επίτευξη των στόχων της Κλιματικής Αλλαγής. Ταυτόχρονα όμως, η εγκατάσταση των Φ/Β πάρκων παρουσιάζει ιδιαιτερότητες, λόγω των συνθηκών λειτουργίας τους. Τα σημεία που προσφέρονται ως βέλτιστα σημεία για την εγκατάσταση, πρέπει να πληρούν τις συνθήκες για τη βέλτιστη παραγωγή (ηλιακή ενέργεια), τη διασύνδεση με το υπόλοιπο δίκτυο καθώς και τα διάφορα νομοθετικά και περιβαλλοντικά κριτήρια.

Στην παρούσα διπλωματική, ο φοιτητής θα κληθεί να εξετάσει τα κριτήρια τα οποία μια επένδυση σε Φ/Β πάρκα πρέπει να πληροί σε μια τεchnοοικονομική ανάλυση. Ανοιχτές βάσεις δεδομένων θα πρέπει να εκμεταλλευτούν ώστε να παρουσιαστούν κατάλληλες περιοχές στην Ελλάδα, στις οποίες θα ήταν δυνατή η εγκατάσταση κατόπιν της τεchnοοικονομικής ανάλυσης. Για την υλοποίηση θα πρέπει να προηγηθεί η λεπτομερής βάση δεδομένων Corepnicus, ώστε να αποσαφηνισθούν τα κατάλληλα δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Τέλος, θα εξεταστεί η δυνατότητα υλοποίησης ενός εργαλείου που θα λαμβάνει υπόψιν την υποδομή για αυτοματοποιημένη απεικόνιση της τεchnοοικονομικής ανάλυσης.

Απαιτήσεις:

Άριστη γνώση Αγγλικών

Γνώσεις προγραμματισμού

Γνώσεις Πολυκριτήριας Ανάλυσης

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Δημητρώπουλος Νικόλαος, Ελισσαίος Σαρμάς
e-mail: ndimitropoulos@epu.ntua.gr , esarmas@epu.ntua.gr

Μελέτη και εφαρμογή μεθόδων μεταφοράς μάθησης σε χρονοσειρές ηλεκτρικών φορτίων από ευφυή δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Μηχανική μάθηση, Μεταφορά Γνώσης, Προβλέψεις, Smart Grid

Δευτερεύουσα Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα, Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Το 2021 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 ευφυούς ενεργειακού δικτύου όπου παρατηρείται μεγάλη διεύθυνση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συσσωρευτών αλλά και εκτεταμένη χρήση smart meters. Οι τεχνολογίες αυτές αξιοποιούν αλγορίθμους και τεχνικές που εκτείνονται από μεθόδους παλινδρόμησης και ανάλυσης χρονοσειρών έως βαθιά αναδρομικά νευρωνικά δίκτυα και transformers.

Σκοπός της διπλωματικής είναι η αρχικά ανασκόπηση, η μελέτη και η συγκριτική αξιολόγηση (state of the art analysis) μεθόδων μεταφοράς γνώσης (transfer learning), με έμφαση κυρίως στον κλάδο της πρόβλεψης χρονοσειρών καθώς και προγραμματιστικών εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης που είναι χρήσιμα για τέτοιες εργασίες (e.g. flow-forecasting, darts, pytorch-forecasting). Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί εξόρυξη συνόλων δεδομένων που αφορούν χρονοσειρές φορτίων ηλεκτρικής ενέργειας όπως συλλέγονται από μετρητές (π.χ συνολικά φορτία χωρών της ΕΕ), συνδυαστικά με μη ενεργειακά δεδομένα που κρίνονται απαραίτητα για τη βελτίωση των προβλέψεων (π.χ μετεωρολογικά δεδομένα). Τελικός στόχος είναι η ανάπτυξη βαθιών αρχιτεκτονικών μεταφοράς γνώσης μεταξύ χρονοσειρών (που διαφέρουν είτε σε επίπεδο χρονικό δηλαδή βήματος και ορίζοντα πρόβλεψης, είτε σε επίπεδο χωρικό) και η εξέταση του κατά πόσο τέτοια μοντέλα μπορούν να ανταγωνιστούν τις συμβατικές αρχιτεκτονικές.

Απαιτήσεις:

- Βασικές έννοιες δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εξοικείωση με τεχνικές προβλέψεων
- Καλό υπόβαθρο σε πιθανότητες και στατιστική (εξοικείωση με γνωστές στατιστικές κατανομές, εκτιμήτριες μέγιστης πιθανοφάνειας).
- Εξοικείωση με αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης (Logistic Regression, kNN, SVM, Naïve Bayes, Gradient Boosting, Expectation Maximization).
- Εξοικείωση με έννοιες Βαθιάς Μάθησης (Multilayer Perceptron, Loss functions, Gradient Descent, Back Propagation, Transfer Learning, RNN, CNN).
- Καλή γνώση python (pandas, numpy) και επιθυμητή γνώση Pytorch.
- Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης: email: spelekis@epu.ntua.gr

Βαγγέλης Καρακόλης: email: vkarakolis@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

Προβλέψεις χρονοσειρών σε ευφυή δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας με τεχνικές μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης

Επιστημονικές Περιοχές:

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

Δευτερεύουσα Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα, Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Το 2021 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 ευφυούς ενεργειακού δικτύου όπου παρατηρείται μεγάλη διεύρυνση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και συσσωρευτών αλλά και εκτεταμένη χρήση smart meters. Οι τεχνολογίες αυτές αξιοποιούν αλγορίθμους και τεχνικές που εκτείνονται από μεθόδους παλινδρόμησης και ανάλυσης χρονοσειρών έως βαθιά αναδρομικά και συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα.

Στη διπλωματική αυτή αρχικά θα πραγματοποιηθεί μια ανασκόπηση και μελέτη βιβλιογραφίας στις τεχνικές προβλέψεων (classical ML, RNNs, CNNs, transformers, ensemble models, διαγωνισμοί M) αλλά και η συγκριτική αξιολόγηση των προγραμματιστικών εργαλείων Python για πρόβλεψη χρονοσειρών ενέργειας (π.χ. pytoch-forecasting, darts, flow-forecast, GluonTS). Στη συνέχεια, θα ακολουθήσει ανάλυση δεδομένων και ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης σε πολλαπλά σύνολα δεδομένων που αφορούν χρονοσειρές ηλεκτρικής ενέργειας και συλλέγονται από smart meters (π.χ ζήτηση ενέργειας σε επίπεδο χώρας, ζήτηση ενέργειας σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων, παραγωγή / ζήτηση καταναλωτών, παραγωγή φωτοβολταϊκών). Πολλαπλοί αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης θα χρησιμοποιηθούν ενώ θα πραγματοποιηθούν πειραματισμοί ως προς τη χρονική ανάλυση, τους ορίζοντες πρόβλεψης καθώς και τη συμπερίληψη εξωτερικών μεταβλητών (π.χ καιρός).

Απαιτήσεις:

- Βασικές έννοιες δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εξοικείωση με τεχνικές προβλέψεων.
- 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 (logistic regression, kNN, SVM, naïve Bayes, kMeans, Expectation Maximization).
- Εξοικείωση με έννοιες Βαθιάς Μάθησης (multilayer perceptron, loss functions, gradient descent, back propagation, RNN, CNN).
- Καλή γνώση python (pandas, numpy, sklearn) και επιθυμητή γνώση Pytorch.
- Επιθυμητή γνώση βάσεων δεδομένων.
- Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης: email: spelekis@epu.ntua.gr

Βαγγέλης Καρακόλης: email: vkarakolis@epu.ntua.gr

Δημιουργία συνθετικού συνόλου δεδομένων κίνησης δικτύου σε νοσοκομειακό περιβάλλον υπολογιστών και χρήση του για τα ανίχνευση εισβολής με αλγορίθμους μηχανικής μάθησης

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Δίκτυα Υπολογιστών, Κυβερνοασφάλεια, Τεχνητή Νοημοσύνη

Δευτερεύουσα Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα, Συστήματα Αποφάσεων

Περιγραφή:

Ο αριθμός των επιτυχημένων κυβερνοεπιθέσεων τα τελευταία χρόνια αυξάνεται συνεχώς, με όλο και πιο εμφανείς επιπτώσεις στην κοινωνία. Συχνά, οι επιθέσεις έχουν ως στόχο κρίσιμες εγκαταστάσεις του κλάδου της υγείας, και κατ' επέκταση δίκτυα νοσοκομείων. Τέτοιες επιθέσεις έχουν αφήσει, τα τελευταία χρόνια, ολοκληρωμένα νοσοκομεία χωρίς τη δυνατότητα χρήσης των πληροφοριακών τους συστημάτων, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν οδηγήσει ακόμη και στο θάνατο ασθενών.

Για την ανίχνευση των κινδύνων αυτών έχουν αναπτυχθεί διάφορα είδη εργαλείων με έμφαση τα τελευταία χρόνια σε τεχνικές μηχανικής μάθησης και ανίχνευσης ανωμαλιών. Ωστόσο, οι μέθοδοι αυτές απαιτούν μεγάλο όγκο δεδομένων ρεαλιστικής κίνησης δικτύου για την αποτελεσματική εκπαίδευσή τους. Δυστυχώς, τέτοια δεδομένα δύσκολα δημοσιεύονται λόγω ζητημάτων ιδιωτικότητας και ανωνυμοποίησης. Δημιουργείται λοιπόν άμεση ανάγκη για προσομοιώσεις δικτύων και των λειτουργιών τους οι οποίες τελικώς θα οδηγήσουν και στην παραγωγή τέτοιων δεδομένων απαλλαγμένων από τους περιορισμούς αυτούς και έτοιμων προς χρήση.

Η διπλωματική αυτή εργασία θα πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο ενός υπάρχοντος νοσοκομειακού περιβάλλοντος προσομοίωσης το οποίο επιτρέπει τον πειραματισμό σε ρεαλιστικές συνθήκες. Θα γίνει χρήση ήδη υπάρχοντων εργαλείων προσομοίωσης πραγματικής κίνησης δικτύου, τόσο καλόβουλης, όσο και κακόβουλης. Θα πραγματοποιηθεί μελέτη κακόβουλων λογισμικών (malware) και επιθέσεων δικτύου (network attacks) και του κατά πόσο μπορούν να αυτά να γίνουν αντιληπτά με ακρίβεια σε αρχεία κίνησης δικτύου. Βασικός σκοπός είναι η παραγωγή και εξαγωγή ενός ρεαλιστικού dataset κίνησης δικτύου, προς διάθεση στην κοινότητα, κατάλληλου για training μοντέλων ανίχνευσης εισβολής. Μετά τη δημιουργία του και την ετικετοποίηση του dataset θα πραγματοποιηθεί μια συγκριτική ανάλυση διαφορετικών αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για ταξινόμηση. Παρόμοιες εργασίες θα βρείτε στα links [\[1\]](#), [\[2\]](#).

Απαιτήσεις:

- Καλή γνώση και εξοικείωση με έννοιες και εργαλεία κυβερνοασφάλειας (π.χ metasploit).
- Άριστες γνώσεις δικτύων υπολογιστών.
- Καλές γνώσεις προγραμματισμού (python, shell).
- Επιθυμητή η εξοικείωση με μηχανική μάθηση
- Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Σωτήρης Πελέκης: email: spelekis@epu.ntua.gr

Βαγγέλης Καρακόλης: email: vkarakolis@epu.ntua.gr

Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Επιχειρησιακού Πλάνου για την Αξιοποίηση και Διάδοση Ερευνητικών Αποτελεσμάτων και Συστημάτων

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα,

Δευτερεύουσα Περιοχή: Συστήματα Αποφάσεων, Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

Περιγραφή:

Η ακαδημαϊκή έρευνα στον τομέα της επιχειρησιακής έρευνας παράγει ευρήματα, τεχνογνωσία, και εργαλεία για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων τα οποία είναι, εν δυνάμει, χρήσιμα και απαραίτητα για την κοινωνία και την οικονομία. Πολύ συχνά, τα αποτελέσματα ερευνητικών προγραμμάτων και δράσεων δεν αξιοποιούνται κατάλληλα και παραμένουν στην αφάνεια, με κύρια αιτία την έλλειψη ενός ολοκληρωμένου επιχειρηματικού σχεδίου για την αξιοποίηση και την διάδοσή τους, αλλά και την ελλιπή διάχυση και διαφήμιση τους στην επιστημονική και επιχειρηματική κοινότητα.

Ένα από τα ζωτικά θέματα που βρίσκονται στο προσκήνιο της συζήτησης σχετικά με την αξιοποίηση της ακαδημαϊκής έρευνας από τα πανεπιστήμια είναι η αναγκαιότητα ταχύτερης ανάπτυξης επιχειρηματικών σχεδίων για την αποτελεσματική αξιοποίηση των ερευνητικών έργων και την ουσιαστική στήριξη της κοινωνίας και της οικονομίας. Στο πλαίσιο του έργου Triple-A έχουν αναπτυχθεί εργαλεία, μεθοδολογίες και έχουν έχει πραγματοποιηθεί ουσιαστική και εκτενής εμπλοκή εμπειρογνομόνων για την αξιολόγηση, ανάδειξη και χρηματοδότηση δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας και ενός επιχειρηματικού πλάνου (business plan) για τη διάδοση, αξιοποίηση και εκμετάλλευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων του έργου Triple-A, μέσω μιας συνολικής στρατηγικής εκμετάλλευσης και βιωσιμότητας για τα εργαλεία και τις μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν στο εν λόγω έργο.

Η διπλωματική θα εκπονηθεί στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Horizon2020 Προγράμματος Triple-A: «Ενίσχυση της αλυσίδας δημιουργίας επενδυτικής αξίας έργων εξοικονόμησης ενέργειας σε πρώιμο στάδιο», συντονιστής του οποίου είναι το Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων & Διοίκησης ΕΜΠ. Σκοπός του προγράμματος είναι η προώθηση των επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας με εργαλεία υποστήριξης αποφάσεων.

Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικών
- Βασικές γνώσεις επιχειρησιακής έρευνας
- Γνώσεις συστημάτων αποφάσεων
- Βασικές γνώσεις χρηματοοικονομικών

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Δημήτριος Μέξης pmexis@epu.ntua.gr

Κατερίνα Παπαποστόλου krpap@epu.ntua.gr

Χαρά Καρακώστα chkara@epu.ntua.gr

Ανάπτυξη Μεθοδολογίας Εκτίμησης Δεικτών για το Περιβάλλον, την Κοινωνία και την Εταιρική Διακυβέρνηση

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα

Δευτερεύουσα Περιοχή: Συστήματα Αποφάσεων, Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

Περιγραφή:

Η υιοθέτηση κριτηρίων (ESG) Περιβάλλοντος (Environmental), Κοινωνίας (Social) και Εταιρικής Διακυβέρνησης (Governance) στην επενδυτική διαδικασία και την επιλογή επενδυτικών προτάσεων αποτελεί μια ραγδαίως ανερχόμενη τάση σε παγκόσμιο επίπεδο, τόσο από την πλευρά των επενδυτών, όσο και από την πλευρά των διαχειριστών κεφαλαίων. Η αξιολόγηση μιας εταιρείας με βάση τα ESG κριτήρια βασίζεται σε πολύπλοκες διαδικασίες οι οποίες απαιτούν, αρχικά, την αναγνώριση δεικτών, στην συνέχεια την εύρεση δεδομένων σχετικά με το προφίλ της εταιρείας και, τέλος, την ανάλυση αυτών από προηγμένα υπολογιστικά εργαλεία.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η εκτενής ανασκόπηση μεθοδολογιών εκτίμησης κριτηρίων ESG, η συγκριτική αξιολόγησή τους, η εκτίμηση της δυσκολίας εφαρμογής τους αλλά και η αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων τους. Με βάση την προγενέστερη ανάλυση, θα πραγματοποιηθεί συνδυασμός και βελτιστοποίηση έτσι ώστε να κατασκευαστεί μία νέα μεθοδολογία η οποία θα συνδυάζει την καλύτερη δυνατή αξιολόγηση με το λιγότερο δυνατό κόστος, από άποψη δεδομένων εισόδου και πολυπλοκότητας.

Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικών
- Βασικές γνώσεις επιχειρησιακής έρευνας
- Γνώσεις συστημάτων αποφάσεων
- Βασικές γνώσεις χρηματοοικονομικών

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Δημήτριος Μέξης pmexis@epu.ntua.gr

Κατερίνα Παπαποστόλου krpap@epu.ntua.gr

Χαρά Καρακώστα chkara@epu.ntua.gr

Συγκριτική Αξιολόγηση Ευρωπαϊκών Χωρών με βάση τα Κριτήρια της Ευρωπαϊκής Ταξινόμιας

Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Επιχειρησιακή Έρευνα,

Δευτερεύουσα Περιοχή: Συστήματα Αποφάσεων, Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

Περιγραφή:

Με την ψήφιση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας το 2019, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έδειξε το δρόμο για πιο βιώσιμες επενδύσεις, για παράδειγμα σε τομείς όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η ενεργειακή αποδοτικότητα, η προστασία της βιοποικιλότητας και η ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας. Στόχος είναι η επίτευξη μιας κλιματικά ουδέτερης οικονομίας στην ΕΕ έως το 2050, με μια μείωση κατά 55% να έχει ήδη εφαρμοστεί το 2030. Η ΕΕ έχει λάβει σημαντικά μέτρα για τη δημιουργία ενός πλαισίου που να παρέχει σαφήνεια σχετικά με το τι σημαίνει βιώσιμη χρηματοδότηση. Το greenwashing είναι μια κοινή πρακτική όπου τα προϊόντα, οι επενδύσεις ή τα εταιρικά ομόλογα χαρακτηρίζονται ως βιώσιμα, αλλά χωρίς τα απαραίτητα διαπιστευτήρια που το υποστηρίζουν / αποδεικνύουν. Ο Κανονισμός (ΕΕ) 2020/852 για την Ταξινόμια της ΕΕ τέθηκε σε ισχύ το καλοκαίρι του 2021, με κριτήρια και απαιτήσεις για τη βιωσιμότητα πράσινων επενδύσεων, παρέχοντας τα απαραίτητα εργαλεία στους επενδυτές για να εντοπίζουν βιώσιμες επενδυτικές ευκαιρίες. Το νέο αυτό σύστημα ταξινόμησης είναι μέρος της ευρύτερης δραστηριότητας που έχει σημειωθεί από φορείς του κλάδου και ρυθμιστικές αρχές, παρέχοντας στους επενδυτές εμπιστοσύνη ότι η βιώσιμη χρηματοδότηση είναι κάτι παραπάνω από μια απλή ορολογία. Ο κανονισμός της ΕΕ για την Ταξινόμια προωθεί τον ίσο ανταγωνισμό και την ασφάλεια δικαίου για όλες τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται εντός της ΕΕ.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αποδελτίωση της Ευρωπαϊκής Ταξινόμιας και η συγκριτική αξιολόγηση των τεχνικών κριτηρίων που ορίζονται σε αυτήν, σε σχέση με αντίστοιχα κριτήρια που ορίζονται σε επίπεδο χώρας των ευρωπαϊκών κρατών. Παράλληλα, στόχος είναι και η αξιολόγηση της ετοιμότητας μιας χώρας για τον εναρμονισμό με τα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Ταξινόμιας.

Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικών
- Βασικές γνώσεις επιχειρησιακής έρευνας
- Γνώσεις συστημάτων αποφάσεων
- Βασικές γνώσεις χρηματοοικονομικών

Αριθμός ατόμων:

1

Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Φίλιππος Δημήτριος Μέξης pmexis@epu.ntua.gr

Κατερίνα Παπαποστόλου krpapap@epu.ntua.gr

Χαρά Καρακώστα chkara@epu.ntua.gr

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: lillas@epu.ntua.gr

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης