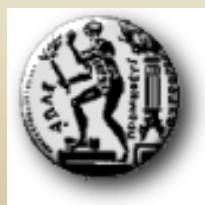


## Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

12/11/2021



Εργαστήριο  
Συστημάτων  
Αποφάσεων &  
Διοίκησης

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΕ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΑΠΟ ΈΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	1
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΝΕΥΡΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ ΣΕ ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	2
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	3
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ BLOCKCHAIN	4
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΜΗ ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ	5
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	6
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΙΤΙΩΔΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ (CAUSAL INFERENCE)	7
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΤΕΡΟΓΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΝ	8
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (BIG DATA) ΣΤΟΝ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ	9
ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	10
ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	11
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΑΜΨΗ ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΑΠΟ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ.	12
ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (GDPR) ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΕΩΝ BLOCKCHAIN ΜΕ ΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ	13
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	14
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	15
ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ENERGY DATASPACES	16
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ DIGITAL TWIN ΓΙΑ ΈΞΥΠΝΑ ΚΤΗΡΙΑ	17
ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	18
ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ	19
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΟΠΤΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (VISUAL ANALYTICS) ΓΙΑ ΤΗ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ	20
SKYLINE RECOMMENDER SYSTEMS	21
ΥΠΟΔΟΜΗ ΑΝΟΙΧΤΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	22
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	23
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΜΕΤΑΠΟΙΗΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	24
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ BLOCKCHAIN	25

# Μελέτη και εφαρμογή μεθόδων μεταφοράς μάθησης σε χρονοσειρές ηλεκτρικών φορτίων από Έξυπνα 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 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 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 ή τομεακό) και η εξέταση του κατα 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 αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης (Logistic Regression, kNN, SVM, Naive 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 ή Tensorflow.
- Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

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

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Εφαρμογή και σύγκριση προηγμένων αρχιτεκτονικών νευρωνικών δικτύων για πρόβλεψη χρονοσειρών σε έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας

## 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 έξυπνου ενεργειακού δικτύου όπου παρατηρείται μεγάλη διείσδυση 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.

Σκοπός της διπλωματικής είναι αρχικά η ανασκόπηση και μελέτη βιβλιογραφίας (classical ML, RNNs, CNNs, transformers, ensemble models και online learning) αλλά και η συγκριτική αξιολόγηση των προγραμματιστικών εργαλείων MLOps (MLflow, Prefect, Airflow κ.α) και των βιβλιοθηκών Python για πρόβλεψη χρονοσειρών (π.χ. pytorch-forecasting, darts, flow-forecast, GluonTS). Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί εξόρυξη συνόλων δεδομένων που αφορούν χρονοσειρές φορτίων ηλεκτρικής ενέργειας όπως συλλέγονται από μετρητές (π.χ συνολικά ή επιμέρους φορτία χωρών της ΕΕ, ζήτηση ενέργειας σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων, παραγωγή φωτοβολταϊκών), συνδυαστικά με μη ενεργειακά δεδομένα που κρίνονται απαραίτητα για τη βελτίωση των προβλέψεων (π.χ μετεωρολογικά δεδομένα). Θα υλοποιηθούν, στο πλαίσιο αυτό, ensemble αρχιτεκτονικές βαθιάς μάθησης για πρόβλεψη εξετάζοντας τόσο την απόδοσή τους σε διαφορετικά χρονικά βήματα, ορίζοντες πρόβλεψης και τύπο δεδομένων, όσο και τη δυνατότητα τους να τεθούν σε λειτουργία «στην παραγωγή». Απώτερος στόχος είναι η υλοποίηση ενός ενιαίου πλαισίου / εφαρμογής βαθιάς μάθησης για πρόβλεψη χρονοσειρών ηλεκτρικής ενέργειας.

## 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, Naive 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 ή Tensorflow.
- Καλή γνώση βάσεων δεδομένων.
- Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

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

# Ανάλυση και πρόβλεψη ελαστικότητας σε έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Μηχανική μάθηση, Ελαστικότητα ζήτησης, 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 έξυπνου ενεργειακού δικτύου όπου παρατηρείται μεγάλη διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και συσσωρευτών αλλά και εκτεταμένη χρήση smart meters. Δεδομένης λοιπόν της αύξησης καταναμημένων ΑΠΕ, που οδηγεί σε έντονη στοχαστικότητα στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι απαραίτητο οι διάφοροι παραγωγοί-καταναλωτές (prosumers) να μπορούν να παράσχουν «ελαστικότητα» (flexibility) στο δίκτυο, δηλαδή να μπορούν να τροποποιούν την παραγωγή αλλά και τη ζήτηση τους ανάλογα με την κατάσταση του δικτύου, συνεισφέροντας έτσι στη ρύθμιση τάσης, συχνότητας και συντελεστή ισχύος του δικτύου. Για να επιτευχθεί αυτό υπάρχουν εξειδικευμένες υπηρεσίες (aggregators) που αναλαμβάνουν την παροχή κινήτρων (κυρίως οικονομικών) και την ομαδοποίηση της ελαστικότητας των prosumers στις αγορές ενέργειας αλλά και στις διαπραγματεύσεις με τον διαχειριστή δικτύου.

Σκοπός της διπλωματικής είναι αρχικά η ανασκόπηση και μελέτη βιβλιογραφίας γύρω από:

Το νομικό και εμπορικό πλαίσιο σχετικά με την ελαστικότητα παραγωγής / ζήτησης ενέργειας σε χώρες της ΕΕ.

Τις τεχνικές βελτιστοποίησης (π.χ. δυναμικός προγραμματισμός, μηχανική μάθηση και ενισχυτική μάθηση), με έμφαση στην τεχνητή νοημοσύνη, για την επίλυση προβλημάτων συσταδοποίησης, πρόβλεψης και παροχής κινήτρων για την ελαστικότητα ηλεκτρικής ενέργειας σε έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας.

Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί εφαρμογή τέτοιων τεχνικών σε σύνολα δεδομένων (π.χ. σύνολα κατανάλωσης και σύνολα δεδομένων φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων σε σταθμούς φόρτισης) ενώ βαρύτητα θα δοθεί και στη μεθοδολογία κατάστρωσης του εκάστοτε προβλήματος βάσει των συλλεχθέντων πληροφοριών από τη βιβλιογραφική αναζήτηση.

## Απαιτήσεις:

- Βασικές γνώσεις δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας
- Καλό υπόβαθρο σε πιθανότητες και στατιστική (εξοικείωση με γνωστές στατιστικές κατανομές, σ.π.π, σ.κ.π, εκτιμήτριες μέγιστης πιθανοφάνειας).
- Εξοικείωση με μεθόδους βελτιστοποίησης (δυναμικός προγραμματισμός, συνδυαστική βελτιστοποίηση, κυρτή βελτιστοποίηση, γενετικοί αλγόριθμοι, reinforcement learning).
- Εξοικείωση με έννοιες μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης (clustering, gradient boosting, multilayer perceptron, loss functions, gradient descent, RNN, CNN etc).
- Απαραίτητη η γνώση python (π.χ. pandas, numpy, statsmodels, sklearn, pytorch).
- Άμεση έναρξη, **υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος.**

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνοι – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

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

# Υποστήριξη ψηφιακών ενεργειακών νομισμάτων μέσω blockchain

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Διαχείριση Ενέργειας

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Συμπεριφορική Εξοικονόμηση Ενέργειας, Blockchain

## Περιγραφή:

Η μεταβολή της ενεργειακής συμπεριφοράς των καταναλωτών αποτελεί πεδίο υψηλού δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας. Με βάση έρευνες, ένα νοικοκυριό μπορεί να εξοικονομήσει έως 20% της συνολικής του ενέργειας αλλάζοντας τις καθημερινές συνήθειες των μελών του ώστε να είναι πιο αποδοτικό. Βασικό λοιπόν ερώτημα αποτελεί ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να πεισθούν τα νοικοκυριά να προχωρήσουν σε τόσο ριζικές αλλαγές. Η παραδοσιακή προσέγγιση βασίζεται σε καμπάνιες ενημέρωσης μέσα από φυλλάδια και πλατφόρμες, η επιρροή των οποίων όμως δείχνει περιορισμένη. Αντίθετα πρόσφατες μελέτες καταδεικνύουν την αναγκαιότητα για ψηφιοποίηση και επιπρόσθετα κίνητρα. Πάνω σε αυτή τη λογική πραγματοποιείται η νομισματοποίηση της εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από ψηφιακά ενεργειακά νομίσματα τα οποία αντιστοιχίζουν ποσότητες ενέργειας με μια χρηματική μονάδα ώστε να αποτελέσουν ένα χρηματικό κίνητρο για νοικοκυριά που θα μειώσουν την κατανάλωση τους.

Η εφαρμογή ενός τέτοιου νομίσματος απαιτεί την υποστήριξη σύγχρονων συστημάτων βάσεων δεδομένων μεγάλης κλίμακας τα οποία έχουν την δυνατότητα να καταγράφουν τόσο την παραγωγή των νομισμάτων που θα προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας όσο και τις συναλλαγές που θα πραγματοποιούνται. Σε αυτή τη λογική η τεχνολογία του blockchain αποτελεί μια πολύ χρήσιμη λύση. Το blockchain είναι ένα ψηφιακό καταμετρημένο δημόσιο καθολικό (ledger) στο οποίο καταγράφονται συναλλαγές και συμφωνίες με τρόπο αδιάβλητο και υποστηρίζεται από ένα δίκτυο ομότιμων κόμβων. Εκτός από μέσο για την λειτουργία κρυπτονομισμάτων, μπορεί να αποτελέσει πυλώνα για την δημιουργία και λειτουργία αποκεντρωμένων εφαρμογών. Εφαρμογές του λαμβάνουν χώρα στην τραπεζική, στις ασφάλειες, στην ενέργεια, την ηλεκτρονική διακυβέρνηση, τις επικοινωνίες, τις τέχνες, την εκπαίδευση και άλλες. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα της χρήσης αυτής του blockchain, αποτελεί το Ethereum blockchain, μία Turing complete καταμετρημένη υπολογιστική αρχιτεκτονική, η οποία λειτουργεί ως πλατφόρμα ανάπτυξης αποκεντρωμένων εφαρμογών μέσω έξυπνων συμβολαίων.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η διερεύνηση των «αποκεντρωτικών» τεχνολογιών του blockchain καθώς και η ανάπτυξη μίας αποκεντρωμένης εφαρμογής με χρήση τεχνολογιών της οικογένειας του Ethereum με σκοπό τη διασύνδεση του blockchain με την ενέργεια καθώς και την ανάλυση των αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται αναφορικά με την κατανάλωση ενέργειας που απαιτούν. Η ανάπτυξη της παραπάνω αλυσίδας blockchain θα υποστηρίξει ένα ψηφιακό ενεργειακό νόμισμα για την εξοικονόμηση ενέργειας με βιώσιμο και αποδοτικό τρόπο.

## Απαιτήσεις:

- Άμεση έναρξη- Τήρηση χρονοδιαγράμματος - Υψηλή διαθεσιμότητα
- Πολύ καλή γνώση αγγλικών
- Γνώσεις Πληροφορικών Συστημάτων και Πληροφορικής

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Κοασίδης, [kkoasidis@epu.ntua.gr](mailto:kkoasidis@epu.ntua.gr)

Νίκος Μαστρομιχαλάκης, [nmastromichalakis@epu.ntua.gr](mailto:nmastromichalakis@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Εφαρμογή αλγορίθμων μη παρεμβατικής παρακολούθησης φορτίου σε δεδομένα ενεργειακών κοινοτήτων

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Διαχείριση Ενέργειας

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Μη παρεμβατική παρακολούθηση φορτίου, Ενεργειακές κοινότητες

## Περιγραφή:

Η μετάβαση του ενεργειακού συστήματος σε μια πιο βιώσιμη κατάσταση απαιτεί ριζικές αλλαγές στον ενεργειακό τομέα, με τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια να αποτελεί πάγιο ζητούμενο. Ωστόσο, παρά την ανάγκη για άμεση μείωση του καταναλισκόμενου φορτίου εντός των οικιών, οι καταναλωτές δυσκολεύονται να μειώσουν την χρήση ενέργειας από μόνοι τους χωρίς την παροχή εξατομικευμένων πληροφοριών και συμβουλών. Προς αυτή την κατεύθυνση έρχεται να συνεισφέρει η μη παρεμβατική παρακολούθηση φορτίου (non-intrusive load monitoring ή energy disaggregation) παρέχοντας πληροφορίες στους οικιακούς καταναλωτές σχετικά με την ηλεκτρική ενέργεια που έχει καταναλώσει κάθε οικιακή συσκευή, χωρίς να απαιτείται η χρήση πολλαπλών έξυπνων συστημάτων και ακριβού εξοπλισμού.

Ταυτόχρονα, μορφές συμμετοχικής οργάνωσης των πολιτών, όπως το μοντέλο των ενεργειακών κοινοτήτων, επιτυγχάνουν να εισάγουν την έννοια της ενεργειακής δημοκρατίας στο σύστημα, ανοίγοντας νέες ευκαιρίες για καινοτόμες δραστηριότητες. Ωστόσο μέχρι στιγμής οι ενεργειακές κοινότητες εγκλωβίζονται σε δραστηριότητες παράγωγης ηλεκτρικής ενέργειας, εξαιτίας της απλότητας των επιχειρηματικών μοντέλων που συνοδεύουν μια τέτοια λειτουργία, αφήνοντας σημαντικό κενό στο κομμάτι της εξοικονόμησης ενέργειας.

Στόχος λοιπόν της παρούσας διπλωματικής είναι η διασύνδεση μοντέλων μη παρεμβατικής παρακολούθησης φορτίου σε δεδομένα από ενεργειακές κοινότητες με άμεσο στόχο να βελτιωθεί η ενεργειακή καταναλωτική συμπεριφορά των μελών τους, ανοίγοντας έτσι νέες οδούς παρεχόμενων υπηρεσιών. Συγκεκριμένα θα αξιοποιηθούν υφιστάμενοι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης/toolkits (πχ [NILMTK](#)) και βάσεις δεδομένων (πχ [REDD](#)) και θα επεκταθούν ώστε να μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των μελών ενεργειακών κοινοτήτων με μειωμένο κόστος, υψηλό επίπεδο εξατομίκευσης και αυτοματισμού αλλά και επαρκή ακρίβεια ώστε να προκύπτουν αξιοποιήσιμες ενεργειακές συμβουλές.

## Απαιτήσεις:

- Άμεση έναρξη- Τήρηση χρονοδιαγράμματος - Υψηλή διαθεσιμότητα
- Πολύ καλή γνώση αγγλικών
- Επιθυμητή η εξοικείωση με Python

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Κωνσταντίνος Κοασίδης, [kkoasidis@epu.ntua.gr](mailto:kkoasidis@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης



# 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 / Στραβοδήμος Γεώργιος

e-mails: [aarsenop@epu.ntua.gr](mailto:aarsenop@epu.ntua.gr); [gstravodimos@epu.ntua.gr](mailto:gstravodimos@epu.ntua.gr);

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

Τηλ.: 210 772 2584



# 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 αποτελεσματικότητας 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 αποτελεσματικότητας 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](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Σχεδιασμός και Υλοποίηση Εργαλείου Διαχείρισης Ετερογενών Δεδομένων σε Επίπεδο Τοπικών Κυβερνήσεων

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Πληροφοριακά Συστήματα

Δευτερεύουσα Περιοχή:

## Περιγραφή:

Η ποσότητα και η πληθώρα των ετερογενών δεδομένων που χρησιμοποιείται για την ανάλυση και την επίλυση επιχειρησιακών διαδικασιών, είναι παράγοντας που επηρεάζει τον έγκυρο και έγκαιρο εντοπισμό των ζητημάτων προς επίλυση και μειώνει την αποτελεσματικότητα των λύσεων. Οι καλές πρακτικές και η υιοθέτηση τυποποιημένων διαδικασιών στα πληροφοριακά συστήματα, είναι μείζονος σημασίας για όλους τους οργανισμούς προς την ψηφιακή μετάβαση.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, ο φοιτητής θα κληθεί να σχεδιάσει και να υλοποιήσει ένα πληροφοριακό σύστημα εισαγωγής και εξαγωγής ετερογενών δεδομένων σε επίπεδο τοπικών κυβερνήσεων. Η μοντελοποίηση των δεδομένων, η αυτοματοποιημένη εισαγωγή των δεδομένων από ιστορικές και open-source βάσεις δεδομένων, η πρόσβαση στη βάση και η απεικόνιση των δεδομένων θα αποτελούν τα τμήματα του πληροφοριακού συστήματος. Στόχος είναι η δημιουργία ενός αυτοματοποιημένου εργαλείου, όπου τα ετερογενή δεδομένα που αφορούν τοπικές κυβερνήσεις θα μπορούν να αξιοποιηθούν για τη δημιουργία κατάλληλων δράσεων και πολιτικών. Τα δεδομένα σε από μια μοντελοποίηση στο επίπεδο τοπικών κυβερνήσεων και να υλοποιήσει την αυτοματοποιημένη διαδικασία εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων σε διάφορες μορφές.

Το αποτέλεσμα της διπλωματικής θα είναι ένα λογισμικό που θα συνδυάζει διαφορετικές υπηρεσίες συγκέντρωσης, καθαρισμού και απεικόνισης δεδομένων. Το πληροφοριακό θα υποστηρίξει τη δυνατότητα παραγωγής και θα υποστηρίξει την εισαγωγή και απεικόνιση των δεδομένων.

## Απαιτήσεις:

Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα

Άριστη γνώση Αγγλικών

Άριστη γνώση Python, καλή γνώση βάσεων δεδομένων

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Νίκος Δημητρόπουλος

e-mail: [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Καινοτόμες Υπηρεσίες στη Διαχείριση Ενεργειακών Δεδομένων Μεγάλης Κλίμακας (Big Data) στον Κτιριακό Τομέα

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ανάλυση Δεδομένων

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Δεδομένα Μεγάλης Κλίμακας

## Περιγραφή:

Με τα κτίρια να αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 40% της κατανάλωσης ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ο κτιριακός τομέας πρέπει να διαδραματίσει βασικό ρόλο στην αποτελεσματική πολιτική για το κλίμα. Η συνεχώς αυξανόμενη δυναμική των μεγάλων δεδομένων και των σχετικών τεχνολογιών τους, αποτελεί μια άνευ προηγουμένου ευκαιρία για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (EE) για τον κτιριακό τομέα και τον κύκλο ζωής του και για καλύτερη διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας και της παραγωγής σε επίπεδο κτιρίου.

Ένα ευρύ φάσμα τεχνικών ανάλυσης (βελτιστοποίηση, πρόβλεψη, ταξινόμηση και ομαδοποίηση) μπορεί να εφαρμοστεί σε αυτά τα (μεγάλα) δεδομένα, υποστηρίζοντας το σχεδιασμό νέων επιχειρηματικών μοντέλων με βάση αυτά, για διάφορους δικαιούχους, όπως εθνικές και τοπικές κυβερνήσεις, φορείς εκμετάλλευσης δικτύων και προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας, διαχειριστές κτιρίων και διαμεσολαβητές, τον τομέα κατασκευών και ανακαίνισης, επενδυτές και χρηματοδότες, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ερευνητές.

Στην παρούσα διπλωματική, ο φοιτητής θα κληθεί να εξετάσει τον χώρο των ψηφιακών υπηρεσιών που κάνουν χρήση κτιριακών δεδομένων, τόσο εμπορικών όσο και ερευνητικών, και να εντοπίσει ευκαιρίες και προοπτικές για τη δημιουργία νέων, καινοτόμων υπηρεσιών σε τομείς όπως Digital Twins, Intelligent Energy Management, Building Automation και άλλων. Πέρα από την πραγματοποίηση μιας συγκριτικής αξιολόγησης μεταξύ των υπηρεσιών που θα αναγνωριστούν, θα εξεταστεί και η προοπτική δημιουργίας νέων υπηρεσιών που θα εκμεταλλεύονται κτιριακά δεδομένα μεγάλης κλίμακας.

## Απαιτήσεις:

Γνώσεις προγραμματισμού

Εξοικείωση με αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης

Άριστη γνώση Αγγλικών

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Δημητρώπουλος Νικόλαος

e-mail: [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Ενσωμάτωση της Διάστασης της Βιοποικιλότητας σε Μοντέλα Ενεργειακού Προγραμματισμού

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ενεργειακή Μοντελοποίηση

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ενεργειακός Προγραμματισμός, Βιοποικιλότητα

## Περιγραφή:

Η μετάβαση σε μία κλιματικά ουδέτερη οικονομία, απαιτεί το σχεδιασμό των κατάλληλων ενεργειακών και κλιματικών πολιτικών που θα την καταστήσουν εφικτή. Για το σχεδιασμό αυτών των πολιτικών, καθίσταται απαραίτητη η χρήση μοντέλων ενεργειακού προγραμματισμού, μέσω των οποίων, αφενός θα καταστεί δυνατή η διαμόρφωσή τους και αφετέρου θα μπορέσει να αξιολογηθεί η εφικτότητά τους. Σε αυτού του είδους την ανάλυση, ωστόσο, δημιουργείται η ανάγκη ενσωμάτωσης νέων καινοτόμων και αντιφατικών όψεων, σε σύγκριση με τις υπάρχουσες διαστάσεις της ανάλυσης, όπως αυτή της βιοποικιλότητας, με σκοπό την ανάλυση του ενεργειακού προγραμματισμού με έναν περισσότερο ολιστικό τρόπο.

Υπό αυτό το πλαίσιο, η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό την ενσωμάτωση της διάστασης της βιοποικιλότητας σε μοντέλα ενεργειακού προγραμματισμού. Πιο συγκεκριμένα, η εν λόγω διάσταση θα ενσωματωθεί στο πλαίσιο αξιολόγησης "OSeMOSYS", το οποίο είναι ένα δυναμικό μοντέλο «ανοιχτού κώδικα» για μακροπρόθεσμη ολοκληρωμένη αξιολόγηση του ενεργειακού προγραμματισμού. Η υλοποίηση θα πραγματοποιηθεί σε μία εκ των γλωσσών προγραμματισμού Python, GAMS ή GNUMathprog.

## Απαιτήσεις:

- Τήρηση χρονοδιαγράμματος - Υψηλή διαθεσιμότητα.
- Πολύ καλή γνώση μίας τουλάχιστον εκ των γλωσσών προγραμματισμού Python, GAMS, GNUMathprog.

## Αριθμός ατόμων:

1 - 2 άτομα

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Διαμαντής Κουτσανδρέας - [dkoutsandreas@epu.ntua.gr](mailto:dkoutsandreas@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Μοντέλα Μαθηματικού Προγραμματισμού στη Διαχείριση Ανθρωπιστικών Καταστροφών: Υλοποίηση και Εφαρμογές

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Mathematical Programming

Δευτερεύουσα Περιοχή: Disaster Management Systems

## Περιγραφή:

Τα τελευταία χρόνια, η διαχείριση έκτακτων καταστάσεων (emergency management) λόγω φυσικών καταστροφών (σεισμοί, πυρκαγιές, πλημμύρες, κ.α.) αποτελεί σημαντικό πεδίο έρευνας. Κατά την άμεση ανταπόκριση των αρχών (disaster response management) ενεργοποιούνται διάφορες διαδικασίες όπως εκκένωση (evacuation), δρομολόγηση οχημάτων (vehicle routing), παροχή ανθρωπιστικής βοήθειας (disaster relief), κ.α. Οι διαδικασίες αυτές συνιστούν πλέον κλασικά προβλήματα στην περιοχή της επιχειρησιακής έρευνας και διάφορες προσεγγίσεις και τεχνικές έχουν προταθεί για την αντιμετώπισή τους.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διαμόρφωση ενός μοντέλου ανταπόκρισης ως πρόβλημα μαθηματικού προγραμματισμού, η υλοποίησή του σε Python ή MATLAB και η εφαρμογή του σε μελέτη περίπτωσης (case study).

## 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](mailto:gtrachanas@epu.ntua.gr))

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Αναπτυξιακός σχεδιασμός για την ανάκαμψη κατεστραμμένων περιοχών από πυρκαγιές.

## Επιστημονικές Περιοχές: Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

**Κύρια Περιοχή:** Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

### Περιγραφή:

Οι πυρκαγιές ως φαινόμενο που προκαλείται τόσο από την κλιματική αλλαγή όσο και από τις ποικίλες ανθρώπινες δραστηριότητες επιδρά καταστροφικά για το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Οι φετινές πυρκαγιές στον Ελλαδικό χώρο, ήταν υπενθύμιση πως οι πυρκαγιές μπορούν να εξαφανίσουν ολόκληρα οικοσυστήματα, ιδίως στην εποχή της κλιματικής αλλαγής που μετατρέπονται σε μέγα-πυρκαγιές (megafires), με αντίστοιχα αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία και τη ζωή των ανθρώπων στις περιοχές αυτές.

Για να μπορέσουν να επανέλθουν η βιοποικιλότητα, το φυτικό και ζωικό κεφάλαιο, και το παραγωγικό σύστημα της περιοχής, χρειάζεται ένα σχέδιο ανάπτυξης το οποίο θα αξιοποιεί τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κατεστραμμένης περιοχής ώστε να δώσει μια νέα προοπτική για ένα περιβαλλοντικά και οικονομικά βιώσιμο και καλύτερο μέλλον.

Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση των παραμέτρων που άπτονται της ανασύστασης των περιοχών αυτών, καλών πρακτικών από το διεθνές περιβάλλον και πρόταση ενός πλαισίου μέτρησης των προτεινόμενων αναπτυξιακών δράσεων.

Βασικοί άξονες της παρούσας εργασίας αποτελούν:

- Αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην περιοχή μελέτης .
- Διερεύνηση των πιθανών αναπτυξιακών αξόνων.
- Διερεύνηση καλών πρακτικών από το διεθνές περιβάλλον όσον αφορά την επανασύσταση περιοχών με πυρκαγιές
- Πρόταση δεικτών για την μέτρηση των δράσεων ανασυγκρότησης.

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

### Απαιτήσεις:

- Βασικές Ενεργειακές και περιβαλλοντικές Γνώσεις.
- Ενδιαφέρον για την Αναπτυξιακό σχεδιασμό
- Γνώσεις υπολογιστικών εργαλείων: MS Office
- Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα, τήρηση χρονοδιαγράμματος

### Αριθμός ατόμων:

1 ή 2

### Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Γιώργος Κωνσταντόπουλος, [gkonstantopoulos@epu.ntua.gr](mailto:gkonstantopoulos@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Μελέτη του Γενικού Κανονισμού για την Προστασία των Δεδομένων (GDPR) και διερεύνηση του πλαισίου συμμόρφωσης τεχνολογικών υλοποιήσεων blockchain με τις διατάξεις του

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: GDPR

Δευτερεύουσα Περιοχή: Blockchain

## Περιγραφή:

Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR - 2016/679) της ΕΕ αποτελεί τη μεγαλύτερη αλλαγή στην νομοθεσία περί προστασίας των δεδομένων τα τελευταία 20 χρόνια και είχε άμεση εφαρμογή σε όλα τα Κράτη-Μέλη από 25/05/2018 χωρίς την προϋπόθεση κρατικής νομοθεσίας. Σκοπός της εφαρμογής είναι η άρση των νομικών ασαφειών και της ανασφάλειας που δημιουργούσε το προηγούμενο νομικό πλαίσιο, η ενδυνάμωση θεμελιωδών δικαιωμάτων και ελευθεριών των φυσικών προσώπων, όσον αφορά τα προσωπικά τους δεδομένα, καθώς και η ομοιομορφία του νομικού πλαισίου σε όλα τα κράτη-μέλη. Ο νόμος αφορά επιχειρήσεις εντός ΕΕ, αλλά και εκείνες είτε με έδρα την ΕΕ και τόπο διεξαγωγής επεξεργασίας εκτός ΕΕ, είτε έδρα εκτός ΕΕ και τόπο διεξαγωγής επεξεργασίας εντός ΕΕ.

Η εφαρμογή του GDPR έχει επηρεάσει τεχνολογικές λύσεις και ερευνητικές προσπάθειες που σχετίζονται με καινοτόμες τεχνολογίες, οι οποίες αποσκοπούν (ή περιλαμβάνουν) την αποθήκευση ή/και ανάλυση προσωπικών δεδομένων των χρηστών. Μία από τις καινοτόμες τεχνολογίες που εν αρχή, φάνηκε ότι θα επηρεαστεί περισσότερο είναι το blockchain, καθώς κάποια από τα χαρακτηριστικά του (αδυναμία διαγραφής δεδομένων από ένα blockchain ledger) έρχονται σε αντίθεση με βασικές διατάξεις του GDPR (δικαίωμα διαγραφής).

Με βάση τα παραπάνω, αντικείμενο της διπλωματικής αποτελεί η μελέτη του Γενικού Κανονισμού για την Προστασία Δεδομένων, από την ημερομηνία εφαρμογής του μέχρι σήμερα και ο τρόπος που έχει επηρεάσει την ανάπτυξη και λειτουργία λύσεων blockchain. Στο πλαίσιο της διπλωματικής ενδέχεται να διερευνηθούν και άλλες καινοτόμες τεχνολογίες (Μεγάλα Δεδομένα, Τεχνητή Νοημοσύνη κτλ.) καθώς και οι μέθοδοι που ακολουθούνται από τεχνολογικούς και ερευνητικούς φορείς για την επίτευξη συμμόρφωσης. Τέλος, ο φοιτητής θα κληθεί να παράξει μία εννοποιημένη μεθοδολογία συμμόρφωσης τεχνολογικών λύσεων με το GDPR, η οποία θα αποτελείται από λεπτομερή βήματα και τεχνικές και θα μπορεί να εφαρμοστεί όχι μόνο σε λύσεις blockchain αλλά σε υπερασύνολο τεχνολογικών λύσεων που έχουν εφαρμογή πάνω σε προσωπικά δεδομένα.

## Απαιτήσεις:

- Άριστη γνώση αγγλικών
- Άμεση έναρξη και τήρηση χρονοδιαγράμματος

## Αριθμός ατόμων:

1 άτομο

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

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



# Σχεδιασμός και Υλοποίηση Συστήματος Εκπαίδευσης Μοντέλων Μηχανικής Μάθησης

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Machine/Deep Learning, Πληροφοριακά Συστήματα

## Περιγραφή:

Η τεχνητή νοημοσύνη και οι αλγόριθμοι μηχανικής και σε βάθος μάθησης (Machine & Deep Learning) αποτελούν πλέον το πιο διαδεδομένο μέσο για τη δημιουργία προβλέψεων. Πλήθος διαφορετικών προβλημάτων όπως η κατηγοριοποίηση (labeling), η πρόβλεψη μελλοντικών συνεχών τιμών (forecasting) και η ομαδοποίηση παρατηρήσεων (clustering), βασίζονται στην εφαρμογή “έξυπνων”, data-driven αλγορίθμων. Επιπλέον, η δομή και η φιλοσοφία αυτών των μοντέλων επιτρέπει εφαρμογές σε διάφορους τομείς, όπως η ενέργεια, ο κτηριακός τομέας και η βιολογία μεταξύ άλλων.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η δημιουργία ενός συστήματος το οποίο θα υποστηρίζει την online εκπαίδευση και χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης. Το πληροφοριακό σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει την μεταφόρτωση δεδομένων από το χρήστη σε αυτοματοποιημένη μορφή (CSV, XLSX, API Calls), με βάση τα οποία θα είναι υπεύθυνο για την εκπαίδευση μοντέλων πρόβλεψης. Στόχος είναι η δημιουργία μοντέλων τα οποία αφού θα αποθηκεύονται στην πλατφόρμα σε μορφή JSON, θα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για μελλοντικές προβλέψεις. Το πληροφοριακό σύστημα θα συνδυάζει την επιλογή εκπαίδευσης μοντέλων για προβλήματα classification, regression, clustering και forecasting.

Το αποτέλεσμα της διπλωματικής θα είναι ένα web tool, το οποίο θα αποτελεί τη βάση για την εκπαίδευση μοντέλων μηχανικής μάθησης, συνοδευόμενο από ένα interface στο οποίο ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει pretrained μοντέλα για τη δημιουργία προβλέψεων.

## Απαιτήσεις:

Άριστη γνώση Python

Εξοικίωση με ML/DL Libraries (Scikit Learn, Tensorflow)

Καλή γνώση Πληροφοριακών Συστημάτων, Web Development (π.χ. Django, Flask)

Κατεύθυνση Πληροφορικής

Μέσος Όρος Μαθημάτων πάνω από 7.5

## Αριθμός ατόμων: 1-2

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ελισσαίος Σαρμάς [esarmas@epu.ntua.gr](mailto:esarmas@epu.ntua.gr)

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

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Ανάλυση και αξιοποίηση δεδομένων κίνησης πλοίων για τη δημιουργία καινοτόμων υπηρεσιών

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ανάλυση δεδομένων, Ναυσιπλοΐα

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Συστήματα αποφάσεων

## Περιγραφή:

Η παραγωγή μεγάλου εύρους δεδομένων από συστήματα αισθητήρων και συστήματα καταγραφής της κίνησης πλοίων δημιουργεί μια σειρά από προκλήσεις για την αξιοποίησή τους στον τομέα της Ναυτιλίας με στόχο την αυτοματοποίηση διαδικασιών. Η αξιοποίηση αυτών των δεδομένων δύναται να οδηγήσει στη βελτιστοποίηση κρίσιμων δραστηριοτήτων καθώς και στην ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών.

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, θα πραγματοποιηθεί μελέτη και ανάλυση των διαθέσιμων πληροφοριών και δεδομένων και θα διερευνηθεί η χρήση τους σε μία ευρεία γκάμα δραστηριοτήτων, όπως: α) η αξιοποίηση των προφίλ κίνησης πλοίων (π.χ. υπολογισμός χρόνου ελλιμενισμού ανά τους διαφορετικούς τύπους πλοίων, καθορισμός λιμένων και τμημάτων αυτών που χαρακτηρίζονται από συμφόρηση για την ανάπτυξη πρόσθετων υποδομών - υπηρεσιών) β) η βελτιστοποίηση της τακτικής συντήρησης πλοίων βάσει των δεδομένων που χαρακτηρίζουν την κίνησή τους (π.χ. κινητοποίηση μονάδας συντήρησης κατόπιν προσέγγισης σε συγκεκριμένη περιοχή) γ) ο συνδυασμός πληροφοριών και δεδομένων από διαφορετικές πηγές (π.χ. ο συνδυασμός δεδομένων που προέρχονται από συσκευές που παρέχουν μέτρηση και ανάλυση εκπεμπόμενων αερίων σε συνδυασμό με την τοποθεσία του πλοίου για προγνωστική συντήρηση (predictive maintenance) στο λιμένα προορισμού ή για ειδοποίηση προσέγγισης σε περιοχή ελεγχόμενων εκπομπών).

Για τους σκοπούς της εργασίας, θα χρησιμοποιηθούν πραγματικά δεδομένα προερχόμενα από τις υπηρεσίες της εταιρείας [SICK](#) σχετικά με το στίγμα, το προφίλ κίνησης και τεχνικά και επιχειρησιακά χαρακτηριστικά πλοίων. Ο φοιτητής που θα αναλάβει την διπλωματική εργασία θα συνεργασθεί με στελέχη της εταιρείας SICK υπό την επίβλεψη και καθοδήγηση των στελεχών του Εργαστηρίου.

## Απαιτήσεις:

- Καλή γνώση προγραμματισμού
- Επιθυμητή εξοικείωση με τεχνικές και εργαλεία ανάλυσης δεδομένων
- Πολύ καλή γνώση Αγγλικών

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# 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 triples, διάφορα services για την υποστήριξη του Dataspace (Search / Query Engines) ή οποιοσδήποτε 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](mailto:esarmas@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Πλατφόρμας Digital Twin για Έξυπνα Κτήρια

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ανάλυση Δεδομένων, Πληροφοριακά Συστήματα

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Τεχνητή Νοημοσύνη, Αλγόριθμοι Πρόβλεψης

## Περιγραφή:

Ο όρος Digital Twin (Ψηφιακό Δίδυμο) περιγράφει την ψηφιακή αναπαρασταση ενός συστήματος, ενός αντικειμένου ή μιας διαδικασίας, με στόχο την αναπαραγωγή και την ανάλυση της συμπεριφοράς τους και τον άμεσο εντοπισμό στοιχείων που δυσχεραίνουν την εύρυθμη λειτουργία τους. Στον κτηριακό τομέα, το Digital Twin προσφέρει την ηλεκτρονική αναπαρασταση ενός φυσικού κτηρίου. Η λειτουργία του βασίζεται στην αξιοποίηση δεδομένων που προέρχονται από έξυπνους αισθητήρες (smart meters), με τη βοήθεια των οποίων θα επιτρέπει την προσομοίωση διαφορετικών σεναρίων εικονικά και την online παρακολούθηση του κτηρίου.

Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της διπλωματικής θα αναπτυχθεί μια ενιαία μεθοδολογία για τη δημιουργία του Digital Twin ενός κτηρίου. Θα διερευνηθούν όλες οι επιμέρους λειτουργίες που συνδέονται με το Digital Twin, όπως η συλλογή δεδομένων (από IoT Devices, Real Time Sensors κ.ο.κ.), η μετάδοση των δεδομένων στην πλατφόρμα και η αξιοποίησή τους για την δημιουργία χρήσιμων services. Επιπλέον, θα υλοποιηθούν αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη διαφόρων φυσικών μεγεθών του κτηρίου. Τέλος, θα πραγματοποιηθεί εφαρμογή της μεθοδολογίας σε ένα πραγματικό κτήριο, με στόχο την υλοποίηση των μεθόδων και την εφαρμογή των αλγορίθμων σε πραγματικά δεδομένα.

## Απαιτήσεις:

Άριστη γνώση Αγγλικών

Άριστη γνώση Python

Καλή γνώση Μηχανικής Μάθησης

Γνώσεις Πληροφοριακών Συστημάτων (RESTful APIs, Web Development)

## Αριθμός ατόμων: 1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Ελισσαίος Σαρμάς : [esarmas@epu.ntua.gr](mailto:esarmas@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Πρόβλεψη αποτελεσμάτων αγώνων αντισφαίρισης με χρήση τεχνικών Μηχανικής Μάθησης

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: *Machine Learning, Data Analytics*

Δευτερεύουσα Περιοχή: *Predictions*

## Περιγραφή:

Η αντισφαίριση (τένις) αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα παγκοσμίως, με αγώνες να λαμβάνουν χώρα σχεδόν κάθε μέρα σε όλο τον κόσμο. Το γεγονός αυτό βοηθάει στη δημοσιοποίηση πολλών δεδομένων και στατιστικών σχετικά με τους αγώνες και τους παίκτες, όπως τελικό σκορ, ποσοστό ευστοχίας, θέαση κλπ.

Η Μηχανική Μάθηση με τεράστια πρόοδο τα τελευταία χρόνια προσπαθεί να αναλύσει δεδομένα, να τα συσχετίσει και να δημιουργήσει προβλέψεις σχετικά με αυτά. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η εύρεση dataset με αγώνες τενις, η ανάλυση του και η οπτικοποίηση του και τέλος η δημιουργία προβλέψεων με την χρήση τεχνικών Μηχανικής μάθησης και Βαθιάς μάθησης και η σύγκριση των αποτελεσμάτων των διαφορετικών μεθόδων.

## 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](mailto:kalexakis@epu.ntua.gr)

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

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

# 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](mailto:kalexakis@epu.ntua.gr)

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

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

# Ανασκόπηση εργαλείων οπτικής απεικόνισης δεδομένων (Visual Analytics) για τη λήψη αποφάσεων στον Ενεργειακό Τομέα

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Data Visualization, Ανάλυση δεδομένων, Ενεργειακά Συστήματα

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

## Περιγραφή:

Ένα από τα κρίσιμα ζητήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων στην σύγχρονη εποχή είναι πώς να ανακαλύψουν δεδομένα που σχετίζονται με τα καθήκοντά τους και πώς να αντλήσουν σημαντικές πληροφορίες από αυτά τα δεδομένα. Ως νέα αρχή για την αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος, εμφανίστηκε πρόσφατα η Οπτική Αναλυτική (Visual Analytics). Η Οπτική Αναλυτική ορίζεται ως η επιστήμη της αναλυτικής συλλογιστικής που διευκολύνεται από διαδραστικές οπτικές διεπαφές. Είναι ένα πολυ-επιστημονικό θέμα που σχετίζεται με την εξόρυξη δεδομένων, την οπτικοποίηση πληροφοριών, την επιστήμη της γνώσης, τον ανθρώπινο παράγοντα και ούτω καθεξής.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανασκόπηση, η μελέτη, η χρήση και η συγκριτική αξιολόγηση (state-of-the-art analysis) των εργαλείων οπτικής απεικόνισης δεδομένων (data visualization) με στόχο τη λήψη αποφάσεων και την προληπτική αντιμετώπιση καταστάσεων σε θέματα που αφορούν τον Ενεργειακό Τομέα, όπως δίκτυα, κατανεμημένη παραγωγή ενέργειας, κτίρια, κλπ.

## Απαιτήσεις:

- Βασικές γνώσεις προγραμματισμού για ανάλυση δεδομένων (R ή Python)
- Εξοικείωση με κάποια εργαλεία visualization (R Shiny, Tableau, PowerBI, κλπ.)
- Άριστη Γνώση της Αγγλικής

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

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



# 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 βασισμένα σε συγκεκριμένες προτιμήσεις χρηστών, αλλά βασισμένα σε γενικές αποδοχές προτιμήσεων. Σε βάσεις δεδομένων με πολλά χαρακτηριστικά το σύνολο skyline καταλήγει να είναι μεγάλο, για αυτό το 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.

## **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:**

Κωνσταντίνος Τουλούμης, [ktouloumis@epu.ntua.gr](mailto:ktouloumis@epu.ntua.gr)

Παναγιώτης Καψάλης, [pkapsalis@epu.ntua.gr](mailto:pkapsalis@epu.ntua.gr)

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

# Υποδομή Ανοιχτών Δημόσιων Δεδομένων

## Επιστημονικές Περιοχές:

**Κύρια Περιοχή:** Ανοιχτά δεδομένα δημόσιας διοίκησης (open government data)

**Δευτερεύουσα Περιοχή:** Ανοιχτές κυβερνητικές υποδομές δεδομένων (open government data infrastructures)

## Περιγραφή:

Τα δημόσια, κρατικά κατά κύριο λόγο, δεδομένα αποτελούν εργαλείο διακυβέρνησης και σημαντική πηγή πληροφόρησης και υποστήριξης αποφάσεων, η οποία ακόμα δεν αξιοποιείται πλήρως, ενώ το κράτος αποτελεί το μεγαλύτερο συλλέκτη και πάροχο πληροφορίας. Τα δημόσια δεδομένα συλλέγονται σε πολλά σημεία της δημόσιας διοίκησης και η διαχείριση τους γίνεται με τρόπο που εξυπηρετούνται συγκεκριμένες ανάγκες που συνήθως συμμορφώνονται με νομικού/ κανονιστικού χαρακτήρα υποχρεώσεις. Υπάρχει κατά συνέπεια πληθώρα δεδομένων ασυσχέτιστων, με πολλαπλή και επάλληλη πληροφορία. Αν αυτή η πληροφορία διατεθεί δημόσια αναμένεται να επιφέρει άμεσα σημαντικά πλεονεκτήματα ανάπτυξης.

Πρόσθετα, αυτού του τύπου τα δεδομένα διατηρούνται σε αυτόνομες βάσεις δεδομένων που δεν έχουν κοινά χαρακτηριστικά καθότι στη μεγάλη πλειοψηφία τους δεν εφαρμόζουν πρότυπα στην περιγραφή τους, στη σημασιολογία του, ενώ δεν εφαρμόζονται κανόνες διαλειτουργικότητας, με αποτέλεσμα να σχεδόν ανέφικτη η επαναχρησιμοποίηση τους από άλλους φορείς ή ακόμη και ιδιώτες, είτε για διοικητικούς, είτε για στατιστικούς σκοπούς.

Η ανάπτυξη και λειτουργία μιας ανοιχτής εθνικής κυβερνητικής υποδομής δεδομένων θα επιτρέψει τη συλλογή και διάθεση του συνόλου των ανοικτών δεδομένων που κατέχουν οι δημόσιοι φορείς, ενώ θα διασφαλίσει την πρόσβαση και αξιοποίηση αυτών από τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και άλλους δημόσιους φορείς.

Η υποδομή θα πρέπει να βασίζεται σε σύγχρονες τεχνολογίες και αρχιτεκτονικές για υποδομές αποθήκευσης και επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων (Data Warehousing / Big Data). Σκοπός της λειτουργίας της θα είναι να αποτελέσει το κομβικό σημείο αναζήτησης δημόσια διαθέσιμων συνόλων δεδομένων, όπου θα τηρούνται οι αρχές *privacy & security by design & by default*, ενώ για την υλοποίηση της θα γίνει υποχρεωτικά χρήση ανοικτών προτύπων, όπου οι κύριοι χρήστες της θα είναι οι φορείς και στελέχη διαμόρφωσης πολιτικής, δημόσιοι φορείς, επιχειρήσεις, ερευνητές, και δυνητικά το ευρύ κοινό. Στο πλαίσιο της διπλωματικής, ο/η φοιτητής/τρια θα κληθεί να υλοποιήσει εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τρέχουσα κατάσταση ανοικτών κυβερνητικών υποδομών δεδομένων και την ψηφιακή διακυβέρνηση. Στη συνέχεια, ο/η φοιτητής/τρια θα επιλέξει τη βέλτιστη λύση για τον σχεδιασμό και ανάπτυξη ενιαίας ασφαλούς υποδομής ανοικτών δεδομένων (Data framework architecture & infrastructure) και θα αναπτύξει την δική του πρόταση συμπεριλαμβάνοντας την ανάπτυξη εργαλείων συσσώρευσης, μετάπτωσης, εμπλουτισμού και διασύνδεσης δεδομένων και μητρώων, καθώς και την ανάπτυξη συστήματος στατιστικών και επιχειρησιακής ευφυΐας για τη παραγωγή δεικτών.

## Απαιτήσεις:

- Καλή γνώση αγγλικών
- Καλή γνώση Μηχανικής μάθησης
- Τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- Κατεύθυνση πληροφορική
- Μ.Ο. περασμένων μαθημάτων πάνω από 7.5

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Μάρω Ανδρουτσοπούλου [mandroutsopoulou@epu.ntua.gr/](mailto:mandroutsopoulou@epu.ntua.gr/)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης,

Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης & Ηλεκτρονικού Περιεχομένου (ΕΚΤ), Βασιλέως Κωνσταντίνου 48, Αθήνα

# Ανάλυση κτιριακών ενεργειακών αναγκών με χρήση δυναμικών πληροφοριακών μοντέλων προγραμματισμού

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Διαχείριση ενέργειας

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ανάλυση Δεδομένων

## Περιγραφή:

Η αύξηση της πολυπλοκότητας των συστημάτων λειτουργίας κτιρίων και οι υψηλές απαιτήσεις για τη διαχείριση τους με στόχο την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης αλλά ταυτόχρονα και της διατήρησης κατάλληλων εσωτερικών συνθηκών έχουν οδηγήσει στην ανάγκη ανάπτυξης νέων πληροφοριακών μοντέλων ως πληροφοριακό ομοίωμα κτιρίων. Ωστόσο η ανάπτυξη των μοντέλων αυτών πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνο αστοχίας όσον αφορά στην ποιότητα αποτελεσμάτων και να αξιοποιούν πλήρως τις σύγχρονες δυνατότητες μοντελοποίησης αλλά και πληροφορικής για την διαχείριση και επεξεργασία σύνθετων και μεγάλου όγκου δεδομένων που παράγονται από τα κτίρια.

Στόχος της διπλωματικής είναι μελέτη και υλοποίηση δυναμικών πληροφοριακών μοντέλων κτιρίων και η συγκριτική μελέτη λειτουργιών και δυνατοτήτων από λογισμικά που ενισχύουν την διαλειτουργικότητα. Ο φοιτητής καλείται να κάνει μια ανασκόπηση της ολιστικής διαδικασίας υλοποίησης και διαχείρισης ενός πληροφοριακού κτιριακού μοντέλου, όπου θα ενσωματώνει δομημένα, πολυτομεακά δεδομένα για την παραγωγή ψηφιακής αναπαράστασης του κτιρίου. Κατόπιν δίνεται η δυνατότητα να προχωρήσει και στην υλοποίηση της δημιουργίας δυναμικού πληροφοριακού μοντέλου ενός κτιρίου.

## Απαιτήσεις:

Άμεση έναρξη, υψηλή διαθεσιμότητα

Άριστη γνώση Αγγλικών

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

Νίκος Δημητρόπουλος

e-mail: [ndimitropoulos@epu.ntua.gr](mailto:ndimitropoulos@epu.ntua.gr)

Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης

# Προγραμματισμός Παραγωγής σε Μεταποιητική Βιομηχανία

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Διοίκηση Παραγωγής

Δευτερεύουσα Περιοχή: Ανάλυση και Μοντελοποίηση Δεδομένων

## Περιγραφή:

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία ενός μαθηματικού μοντέλου βελτιστοποίησης του προγραμματισμού της παραγωγής. Τα δεδομένα θα αντλούνται από διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας εργοστασίων στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, που ανήκουν σε συνεργαζόμενη επιχείρηση. Στην παρούσα διπλωματική ο φοιτητής θα έχει τη δυνατότητα να μελετήσει και να αποκτήσει εμπειρία σε πραγματικές συνθήκες, να συνεργαστεί με έμπειρο προσωπικό και να συμβάλει στην βελτίωση του προγραμματισμού της παραγωγής. Αποτέλεσμα της διπλωματικής είναι η δημιουργία αλγορίθμου ο οποίος θα μοντελοποιεί τις ροές εργασιών και θα δημιουργεί βέλτιστο χρονοπρογραμματισμό της παραγωγής της επιχείρησης.

Η συνεργαζόμενη επιχείρηση είναι από τις κορυφαίες εταιρείες στη μεταποιητική βιομηχανία βιοδιασπώμενων και χάρτινων προϊόντων μίας χρήσης. Έχει εγκαταστάσεις σε δύο χώρες με μεγάλη εξαγωγική δραστηριότητα σε όλο τον κόσμο.

## Απαιτήσεις:

Γνώσεις στη θεωρία της Διοίκησης Παραγωγής καθώς και μοντελοποίησης δεδομένων

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

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

# Παρακολούθηση και Καταγραφή του κύκλου ζωής των προϊόντων με χρήση blockchain

## Επιστημονικές Περιοχές:

Κύρια Περιοχή: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων

Δευτερεύουσα Περιοχή: Διοίκηση Παραγωγής

## Περιγραφή:

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση και η πειραματική υλοποίηση ενός δικτύου blockchain που θα περιλαμβάνει όλες τις συναλλαγές των εμπλεκόμενων στον κύκλο ζωής της παραγωγής ενός προϊόντος. Ο φοιτητής θα έχει τη δυνατότητα να ερευνήσει και να ενημερωθεί για τον πλήρη κύκλο ζωής του προϊόντος, από την πρώτη ύλη μέχρι την παράδοση του στον τελικό καταναλωτή από συνεργαζόμενη επιχείρηση. Στο πλαίσιο αυτό, ο φοιτητής θα συλλέξει τις τεχνολογικές και μη απαιτήσεις ενός τέτοιου συστήματος και θα αναπτύξει μία πλήρη μεθοδολογία και αρχιτεκτονική ενός δικτύου blockchain, με σκοπό την παρακολούθηση και την επικύρωση όλων των σταδίων του κύκλου ζωής ενός προϊόντος. Τα παραπάνω θα επικυρωθούν και με βάση την ερευνητική βιβλιογραφία γύρω από το blockchain καθώς και υπάρχουσες εμπορικές λύσεις.

Επιπλέον, ο φοιτητής θα κληθεί να αναπτύξει μία πειραματική υλοποίηση της αρχιτεκτονικής blockchain, την οποία έχει αναπτύξει στο προηγούμενο στάδιο της διπλωματικής, και μέσω αυτής να παρακολουθήσει και να επικυρώσει την πορεία ενός προϊόντος, ανάλογα και με τις απαιτήσεις που θα έχει συλλέξει από τη συνεργαζόμενη επιχείρηση.

Η συνεργαζόμενη επιχείρηση είναι από τις κορυφαίες εταιρείες στη μεταποιητική βιομηχανία βιοδιασπώμενων και χάρτινων προϊόντων μίας χρήσης. Έχει εγκαταστάσεις σε δύο χώρες με μεγάλη εξαγωγική δραστηριότητα σε όλο τον κόσμο.

## Απαιτήσεις:

Βασική θεωρία blockchain και γνώσεις προγραμματισμού για την υλοποίηση του. Βασικές γνώσεις διοίκησης παραγωγής θα βοηθήσουν.

## Αριθμός ατόμων:

1

## Υπεύθυνος – Στοιχεία επικοινωνίας:

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

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

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