

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ

PROTERGIA, MYTILINEOS SA
Τμήμα Εφαρμοσμένης Έρευνας, Ανάπτυξης και Καινοτομίας

Μάνος Βαρβαρίγος, Καθηγητής

INDUSTRIAL DIPLOMA THESES (ΑΤΛΑΣ)

Θέμα 1: Εφαρμογή Μεθόδων Τεχνητής Νοημοσύνης (Deep learning NN) και Μηχανικής Μάθησης (ML) για την ανάλυση και βέλτιστη δρομολόγηση Ηλεκτρικών Αυτοκινήτων (EV) σε περιβάλλον «Έξυπνης Ενεργειακής πόλης» / Cooperative

Keywords: e-mobility, machine learning, graph theory, deep learning, neural networks, smart city, AI

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα (EVs) είναι ένα από τα μεγαλύτερα challenges της σύγχρονης ενεργειακής μετάβασης. Στα επόμενα χρόνια η Ηλεκτροκίνηση θα Το Ηλεκτρικό αυτοκίνητο μπορεί να χαρακτηριστεί σαν μία «έξυπνη κινούμενη μπαταρία», η οποία μέσω συγκεκριμένων υποδομών (φορτιστές ηλεκτρικών αυτοκινήτων) φορτίζεται και εκφορτίζεται (V2G: Vehicle-To-Grid) από και προς το ενεργειακό δίκτυο. Επίσης, μπορεί η φόρτιση και εκφόρτιση να συνδυαστεί με ένα μικρο-δίκτυο (micro grid) σε επίπεδο Πόλης (Smart City, Ενεργειακή Κοινότητα, Cooperative) και να προκύψουν διάφορες ενεργειακές διασυνδέσεις και ανταλλαγές φορτίων μεταξύ διαφόρων υποδομών (σπίτια, κτίρια, καταναλωτές) αλλά και σταθμών αποθήκευσης ενέργειας (peer2peer energy storage).

Αυτή η πολύπλοκη δυναμική αγορά (Ηλεκτροκίνηση) προϋποθέτει σωστή μοντελοποίηση αλλά και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης/Machine Learning για την ανάλυση όλων των δεδομένων, την απλοποίηση των διαδικασιών απόφασης αλλά και την παροχή διαφόρων έξυπνων και διαδραστικών υπηρεσιών προς τους τελικούς καταναλωτές (επιλογή φορτιστών, δυναμική δρομολόγηση, κλπ).

Η παρούσα Industrial Διπλωματική Εργασία θα αφορά την σε βάθος μελέτη και ανάλυση της αγοράς ηλεκτροκίνησης, την μαθηματική μοντελοποίηση των ηλεκτρικών οχημάτων και των δικτύων φορτιστών και την μελέτη διάδρασής τους με τον ηλεκτρικό δίκτυο μίας έξυπνης συμμετοχικής πόλης (Cooperative). Με την χρήση machine learning αλγόριθμων και εκπαίδευση ενός νευρωνικού δικτύου, από συγκεκριμένα data sets, θα μελετηθεί και υλοποιηθεί ένα σύστημα και μέθοδος βέλτιστης δρομολόγησης και έξυπνης φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων, με βάσει συγκεκριμένα constraints και στόχους που θα δοθούν από την Protergia .

Επιθυμητές Γνώσεις: MATLAB, Python, R, καλό μαθηματικό και αλγοριθμικό υπόβαθρο

Διάρκεια: 6 μήνες industrial placement @ Protergia R&D Innovation, Mytilineos

Επιβλέποντες: Καθ. Εμμανουήλ Βαρβαρίγος (ΕΜΠ), Δρ, Βασίλειος Νικολόπουλος (Head of Applied R&D, Innovation, Protergia)

Θέμα 2: Εφαρμογές Ανάλυσης Δεδομένων, Machine Learning (ML) και Ψηφιακών Υπηρεσιών (Digitalization) σε Έξυπνες Πόλεις και Ενεργειακές Κοινότητες (Smart City Cooperatives)

Keywords: energy communities, smart city, AI, Machine learning, data sets, open data

Οι Έξυπνες Πόλεις είναι μία πραγματικότητα και η εκθετική άνοδος της εγκατάστασης smart sensors (IoT) αυξάνει ακόμα πιο πολύ την πολυπλοκότητα των δεδομένων που παράγονται από μία «Έξυπνη Πόλη». Επίσης, βάσει και του νέου θεσμικού πλαισίου, ένα Δήμος μπορεί να ιδρύσει μια Ενεργειακή Κοινότητα (Energy Cooperative) και να εμπλέξει του κατοίκους σε διάφορες ενεργειακές καινοτομίες (αποθήκευση ενέργειας, ηλεκτροκίνηση, ΑΠΕ, κλπ).

Αυτή η πολυπλοκότητα των παραγόμενων δεδομένων δημιουργεί και πολλές επιχειρηματικές ευκαιρίες για νέες καινοτόμες υπηρεσίες και προϊόντα, σε επίπεδο έξυπνης πόλης. Με μεθοδολογίες data fusion, πολλά ετερογενή data sets αναλύονται και χρησιμοποιώντας machine learning τεχνικές, από τα δεδομένα εξάγονται συμπεράσματα και συσχετίσεις, όσον αφορά διάφορες κάθετες περιοχές ενός έξυπνου Δήμου: ενεργειακές αναλύσεις, επίπεδα εξοικονόμησης ενέργειας σε υποδομές, επενδυτικές ευκαιρίες σε αποθήκευση ενέργειας, ευκαιρίες σε εγκατάσταση φορτιστών Ηλεκτρικών αυτοκινήτων, διάφορες υπηρεσίες και αναλύσεις για το περιβάλλον κα.

Η παρούσα industrial Διπλωματική Εργασία θα αφορά την ανάλυση και μελέτη σε βάθος καινοτόμων μοντέλων έξυπνων πόλεων και μαθηματικά μοντέλα data fusion, για ανάλυση και συσχέτιση ετερογενών δεδομένων. Το μοντέλο της Ενεργειακής Κοινότητας θα μελετηθεί εις βάθος και βάσει πραγματικών δεδομένων (open data sets) που θα προμηθεύσει η Προτέργρια από το πελάτη της Δήμο Τρικάλων (ενεργειακά, δημογραφικά,, περιβαλλοντικά, καιρικά, κλπ), θα αναλυθούν συσχετίσεις και θα δημιουργηθούν προχωρημένα μαθηματικά μοντέλα ML για συσταδοποίηση και συσχέτιση των data sets.

Επίσης, θα αναλυθούν όλα τα ενεργειακά data sets για την δημιουργία και υποστήριξη καινοτόμων ψηφιακών ενεργειακών υπηρεσιών, σε επίπεδο Ενεργειακή Κοινότητας (αποθήκευση ενέργειας, net metering, PV prosumer models, εγκατάσταση και χρήση φορτιστών για ηλεκτροκίνηση, εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους στις υποδομές, κλπ)

Επιθυμητές Γνώσεις: MATLAB, Python, R, καλό μαθηματικό και αλγοριθμικό υπόβαθρο

Διάρκεια: 6 μήνες industrial placement @ Protergia R&D Innovation, Mytilineos

Επιβλέποντες: Καθ. Εμμανουήλ Βαρβαρίγος (ΕΜΠ), Δρ, Βασίλειος Νικολόπουλος (Head of Applied R&D, Innovation, Protergia)