

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Διπλωματικές Εργασίες 2021

Καθηγητής Εμμανουήλ Βαρβαρίγος (vmanos@mail.ntua.gr)

Θέματα Διπλωματικών Εργασιών: Smart Grids

Θέμα 1: Μηχανισμοί Αγοράς για Υπηρεσίες Ευελιξίας σε Δίκτυα Διανομής Ενέργειας

Keywords: optimal power flow, market mechanisms, flexibility

Τα σύγχρονα δίκτυα διανομής ενέργειας αντιμετωπίζουν προβλήματα λόγω της αυξημένης διείσδυσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Η παροχή ευελιξίας στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, προερχόμενη από μπαταρίες, μικρές γεννήτριες και ευέλικτα φορτία, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη ως προς την αντιμετώπιση προβλημάτων τάσης, συμφόρησης κ.α. Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα μελετηθεί ένας μηχανισμών τιμολόγησης που, σε συνδυασμό με αλγόριθμους βέλτιστης ροής ισχύος (Optimal Power Flow), θα παρέχει κίνητρα για επενδύσεις σε πηγές ευελιξίας σε συγκεκριμένους κόμβους του δικτύου διανομής ενέργειας.

Γνώσεις που θα αποκτηθούν: convex optimization, stochastic optimization, electricity markets, optimal power flow, python

Θέμα 2: Αλγόριθμοι Βελτιστοποίησης η/και Τεχνητής Νοημοσύνης για Αποφάσεις Ενεργειακής Κατανάλωσης σε Έξυπνα Κτίρια

Keywords: energy management, smart buildings, optimization, markov decision process

Η αβεβαιότητα της παραγωγής ενέργειας των ανανεώσιμων πηγών καθιστά ιδιαίτερα ελκυστική την προοπτική της ευελιξίας στη ζήτηση ενέργειας. Σε αυτό το πλαίσιο, τα έξυπνα κτίρια καλούνται να προσαρμόζουν την κατανάλωσή τους λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις ανάγκες του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας όσο και τις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου. Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα μελετηθούν αλγόριθμοι βελτιστοποίησης η/και τεχνητής νοημοσύνης (βλ. δυναμικός προγραμματισμός) για τη βελτιστοποίηση των αποφάσεων κατανάλωσης ενός κτιρίου, ντετερμινιστικά ή υπό αβεβαιότητα.

Γνώσεις που θα αποκτηθούν: mixed-integer optimization, markov decision process, dynamic programming, python

Θέμα 3: Αλγόριθμοι μάθησης-απόφασης για συμμετοχικές εφαρμογές ενεργειακής αποδοτικότητας

Keywords: reinforcement learning, partially-observable markov decision process, demand response

Σε συνθήκες έλλειψης διαθέσιμης ενέργειας, δύναται ένας φορέας εξισορρόπησης να ζητήσει από οικιακούς καταναλωτές να προβούν σε μείωση της κατανάλωσής τους για περιορισμένο χρονικό διάστημα. Η απουσία έξυπνων μετρητών και συστημάτων monitoring καθιστά δύσκολη τη διαπίστευση του ποιος καταναλωτής ανταποκρίθηκε και ποιος όχι. Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα αναπτυχθεί ένας αλγόριθμος μάθησης (reinforcement learning), όπου χρησιμοποιώντας μετρήσεις της συνολικής κατανάλωσης και επιλέγοντας στρατηγικά την κοινοποίηση της ανάγκης μείωσης σε συγκεκριμένους καταναλωτές κάθε φορά, θα μπορέσει να βελτιστοποιήσει σε βάθος χρόνου τον τρόπο που επικοινωνείται η ανάγκη μείωσης κατανάλωσης προς τους χρήστες και τα κίνητρα που παρέχονται.

Γνώσεις που θα αποκτηθούν: reinforcement learning, partially-observable markov decision process