



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
Μονάδα Προβλέψεων & Στρατηγικής

Θέμα 1 – Έχει δοθεί

Τίτλος: *Αξιολόγηση σημαντικότητας εξωγενών μεταβλητών στην ακρίβεια μοντέλων πρόβλεψης πωλήσεων καταστημάτων λιανικής*

Περιγραφή: Η προτεινόμενη διπλωματική εργασία έχει ως στόχο να συγκρίνει την ακρίβεια κλασικών και προηγμένων μοντέλων που εφαρμόζονται για την πρόβλεψη πωλήσεων καταστημάτων λιανικής όταν σε αυτά γίνονται διαθέσιμα πέρα από τα ιστορικά δεδομένα πωλήσεων και εξωγενείς μεταβλητές (π.χ. προσφορές, πληροφορίες ημερολογίου, ειδικά γεγονότα και τιμές προϊόντων). Η εν λόγω αξιολόγηση κρίνεται σκόπιμη καθώς η επίδραση των εξωγενών μεταβλητών είναι συχνά σημαντική, επηρεάζοντας σε μεγάλο βαθμό το σύνολο των πωλήσεων σε ημερήσιο και εβδομαδιαίο επίπεδο. Ταυτόχρονα, σπάνια ποσοτικοποιείται ο ακριβής τους αντίκτυπος και οι βελτιώσεις που μπορούν πραγματικά να επιφέρουν προβλεπτικά. Η αξιολόγηση θα γίνει αξιοποιώντας (α) τα δεδομένα του διαγωνισμού M5 (<https://www.kaggle.com/c/m5-forecasting-accuracy/overview>) ο οποίος περιλαμβάνει τις πωλήσεις 10 καταστημάτων της Walmart σε επίπεδο καταστήματος και προϊόντος καθώς και (β) τις μεθόδους πρόβλεψης οι οποίες σημείωσαν την υψηλότερη ακρίβεια στο διαγωνισμό.

Διάρκεια: 6 μήνες | **Έναρξη:** Οκτώβριος 2020 | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

Γλώσσα προγραμματισμού: Python (ενδέχεται να χρειαστούν εφαρμογές και σε R)

Υπεύθυνος: Βαγγέλης Σπηλιώτης | spiliotis@fsu.gr

Θέμα 2 – Έχει δοθεί

Τίτλος: *Μελέτη της επίδρασης του διαστήματος αξιολόγησης των μοντέλων πρόβλεψης στην απόδοσή τους και προτάσεις για τη βελτίωση αυτής σε μακροπρόθεσμο επίπεδο*

Περιγραφή: Προκειμένου να επιλέξει κανείς το καταλληλότερο μοντέλο πρόβλεψης για μία εφαρμογή αλλά και να βελτιστοποιήσει τις παραμέτρους του, συχνά επιλέγει να προσομοιώσει την απόδοσή του αξιοποιώντας τα διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα. Ωστόσο, το μέλλον σπάνια είναι ίδιο με το παρελθόν και ως εκ τούτου τέτοιες προσομοιώσεις μπορούν να οδηγήσουν σε λάθος συμπεράσματα, όσο εξαντλητικές και αν είναι. Η προτεινόμενη διπλωματική εργασία έχει ως στόχο να μελετήσει την αξιοπιστία των εν λόγω προσομοιώσεων και να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με (α) την επίδραση του μήκους του διαστήματος που χρησιμοποιείται κατά την προσομοίωση για την εξαγωγή συμπερασμάτων, (β) τη σημασία της πληροφορίας που παρέχουν οι πλέον πρόσφατες προσομοιώσεις στην αξιολόγηση, και (γ) την αναγκαιότητα επιλογής μεταξύ διαφορετικών μοντέλων πρόβλεψης βάσει αξιολογήσεων για τη βελτίωση της ακρίβειας πρόβλεψης σε μακροπρόθεσμο επίπεδο. Η μελέτη θα πραγματοποιηθεί αξιοποιώντας τα δεδομένα του διαγωνισμού M5 (<https://www.kaggle.com/c/m5-forecasting-accuracy/overview>).

[accuracy/overview](#)) ο οποίος περιλαμβάνει τις πωλήσεις 10 καταστημάτων της Walmart σε επίπεδο καταστήματος και προϊόντος.

Διάρκεια: 6 μήνες | **Έναρξη:** Οκτώβριος 2020 | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

Γλώσσα προγραμματισμού: R

Υπεύθυνος: Βαγγέλης Σπηλιώτης | spiliotis@fsu.gr

Θέμα 3 – Έχει δοθεί

Τίτλος: *Πρόβλεψη ιεραρχικών χρονοσειρών μέσω συνδυασμού προβλέψεων που παράγονται σε διαφορετικά ιεραρχικά επίπεδα*

Περιγραφή: Προκειμένου να προβλέψει κανείς με ακρίβεια μία χρονοσειρά, συνήθως επιλέγει ή συνδυάζει κατάλληλα μοντέλα πρόβλεψης. Η εν λόγω διαδικασία δεν είναι ωστόσο το ίδιο προφανής όταν αναφερόμαστε σε ιεραρχικές χρονοσειρές καθώς κάθε ιεραρχικό επίπεδο περιλαμβάνει πληροφορίες που ενδέχεται να είναι χρήσιμες για την πρόβλεψη των υπολοίπων. Σκοπός της προτεινόμενης εργασίας είναι να μελετήσει τις εν λόγω συσχετίσεις μεταξύ των ιεραρχικών επιπέδων και να αναπτύξει μία μεθοδολογία για την πρόβλεψη ιεραρχικών χρονοσειρών η οποία θα βασίζεται στο συνδυασμό προβλέψεων που παράγονται σε διαφορετικά ιεραρχικά επίπεδα. Η αξιολόγηση θα γίνει αξιοποιώντας τα δεδομένα του διαγωνισμού M5 (<https://www.kaggle.com/c/m5-forecasting-accuracy/overview>) ο οποίος περιλαμβάνει τις πωλήσεις 10 καταστημάτων της Walmart σε επίπεδο καταστήματος και προϊόντος.

Διάρκεια: 6 μήνες | **Έναρξη:** Οκτώβριος 2020 | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

Γλώσσα προγραμματισμού: R

Υπεύθυνος: Βαγγέλης Σπηλιώτης | spiliotis@fsu.gr

Θέμα 4

Τίτλος: *Μοντελοποίηση της εξέλιξης της ενεργειακής ζήτησης της Ελλάδας έως το 2050*

Περιγραφή: Με την υιοθέτηση της συμφωνίας των Παρισίων για την κλιματική αλλαγή, οι κυβερνήσεις ανά τον κόσμο έχουν δεσμευτεί στην εκπλήρωση συγκεκριμένων ενεργειακών και κλιματικών στόχων, με απώτερο σκοπό την κλιματική ουδετερότητα το 2050. Η Ελλάδα, συμμορφούμενη με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία, έχει θέσει ιδιαίτερος φιλόδοξους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους με ορίζοντα την κλιματική ουδετερότητα του 2050, οι οποίοι περιγράφηκαν στο «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα» (ΕΣΕΚ), που υποβλήθηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση τον Δεκέμβριο του 2019. Τα μέτρα αυτά αναμένεται να μετασηματίσουν ριζικά το εθνικό ενεργειακό σύστημα και το ακολουθούμενο παραγωγικό μοντέλο. Στο πλαίσιο αυτό καθίσταται αναγκαία η μοντελοποίηση του εθνικού ενεργειακού συστήματος με γνώμονα την ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων των μέτρων αυτών και την κατάλληλη προσαρμογή της εθνικής παραγωγής ενέργειας στα νέα δεδομένα.

Βασική εξωγενής παράμετρος των ενεργειακών μοντέλων αποτελεί η εξέλιξη της ενεργειακής ζήτησης. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία θα έχει σαν κύριο σκοπό την μοντελοποίησή της για την περίπτωση της Ελλάδας μέχρι το 2050, με βάση το σενάριο εκπλήρωσης των στόχων που έχει θέσει η Ελληνική κυβέρνηση για το εν λόγω διάστημα. Η ανάλυση θα πρέπει να ταξινομεί τη συνολική ζήτηση ανά χρησιμοποιούμενο καύσιμο και ανά τομέα τελικής κατανάλωσης. Επίσης, θα πρέπει αναγνωριστούν οι χρονικοί περίοδοι του έτους (π.χ. μήνας, ημέρα εβδομάδας κλπ.) στις οποίες η ενεργειακή ζήτηση παρουσιάζει εποχιακότητα και να υπολογιστούν οι αντίστοιχοι λόγοι αναλογίας για κάθε περίοδο, σε σύγκριση με τη συνολική ζήτηση. Θα χρησιμοποιηθούν αφενός τα βασικά ευρωπαϊκά σενάρια αναφοράς σχετικά με την εξέλιξη της ενεργειακής ζήτησης έως το 2050 (π.χ. EU Reference Scenario 2016), καθώς και θα λάβει χώρα βιβλιογραφική ανασκόπηση και ανάλυση παρελθόντων δεδομένων με σκοπό την ανάπτυξη οικονομετρικών και στατιστικών μοντέλων που θα συσχετίζουν την ενεργειακή ζήτηση με τις μεταβλητές που επιδρούν στην εξέλιξή της (π.χ. Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν).

Διάρκεια: 6 μήνες | **Έναρξη:** Οκτώβριος 2020 | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

Γλώσσα προγραμματισμού: Python ή R

Άλλες απαιτήσεις: Πολύ καλή γνώση αγγλικών, Βασικές γνώσεις οικονομετρίας και στατιστικών προβλέψεων, Δεξιότητες στην ανάλυση δεδομένων

Υπεύθυνος: Διαμαντής Κουτσανδρέας | dkoutsandreas@fsu.gr

Θέμα 5

Τίτλος: *Δημιουργία εφαρμογής για την προσομοίωση της λειτουργία αποθηκών*

Περιγραφή: Σκοπός της προτεινόμενης διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία εφαρμογής σε γλώσσα προγραμματισμού R (πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας το πακέτο Shiny), στην οποία θα προσομοιώνεται η λειτουργία μιας αποθήκης. Έχοντας ως δεδομένα το αρχικό απόθεμα και τη ζήτηση, και ως μεταβλητές ορισμένα στοιχεία της διαδικασίας παραγγελιοδότησης θα υπολογίζεται το συνολικό κόστος. Στην εφαρμογή κρίνεται απαραίτητο να εμφανίζονται διαγράμματα τα οποία απεικονίζουν χρήσιμα στοιχεία των δεδομένων, καθώς και το κόστος της αποθήκης, όπως αυτό προκύπτει από την προσομοίωση. Θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα κεντρικής αποθήκης καταστημάτων λιανικής.

Διάρκεια: 6 μήνες | **Έναρξη:** Οκτώβριος 2020 | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

Γλώσσα προγραμματισμού: R

Υπεύθυνος: Βαγγέλης Θεοδώρου | vagtheodorou@fsu.gr

Θέμα 6

Τίτλος: *Δημιουργία πακέτου ελεύθερου κώδικα για την παραγωγή προβλέψεων σε χρονοσειρές πολλαπλής εποχιακότητας*

Περιγραφή: Σκοπός της προτεινόμενης διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία ολοκληρωμένου πακέτου σε γλώσσα προγραμματισμού R, το οποίο θα αποτελείται από μία μεθοδολογία για την

πρόβλεψη χρονοσειρών με πολλαπλή εποχιακότητα. Προκειμένου να προβλέψει κανείς με ακρίβεια μία τέτοια χρονοσειρά, είναι χρήσιμο το να εξάγει τις επιμέρους εποχιακότητες σε όλα τα χρονικά επίπεδα και να τις χρησιμοποιήσει κατάλληλα. Για την ανάπτυξη της παραπάνω μεθοδολογίας θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα εισόδου πελατών σε καταστήματα λιανικής.

Διάρκεια: 6 μήνες | **Έναρξη:** Οκτώβριος 2020 | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

Γλώσσα προγραμματισμού: R

Υπεύθυνος: Βαγγέλης Θεοδώρου | vagtheodorou@fsu.gr