

### **Θέμα 1: Δημιουργία Chatbot ως εργαλείο αυτοματοποιημένης παραγωγής προβλέψεων**

Τα τελευταία χρόνια τα chatbot χρησιμοποιούνται από όλο και περισσότερους οργανισμούς, εταιρίες και επιχειρήσεις για την αυτοματοποιημένη εξυπηρέτηση του κοινού. Μεγάλο ρόλο στην ανάπτυξή τους έχει παίξει μεταξύ άλλων η πρόοδος των αλγορίθμων επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Στην παρούσα διπλωματική εργασία στόχος είναι η δημιουργία ενός συστήματος διεπαφής χρήστη-μηχανής με χρήση αλγορίθμου μηχανικής μάθησης. Συγκεκριμένα, σκοπός είναι ο χρήστης με μορφή φυσικής γλώσσας να επικοινωνεί με το σύστημα το οποίο θα καλείται να αναγνωρίσει τεχνικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά σε δοθείσες χρονοσειρές του χρήστη και να εφαρμόσει κατάλληλες τεχνικές προκειμένου να παράγει ακριβείς προβλέψεις για τις χρονοσειρές αυτές.

Διάρκεια: 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

Απαιτούμενες γνώσεις: Python, Νευρωνικά Δίκτυα, Retrieval Augmented Generation (*επιθυμητή εμπειρία*)

Υπεύθυνος: Αναστάσιος Καλτσούνης | [tkaltsounis@fsu.gr](mailto:tkaltsounis@fsu.gr)

### **Θέμα 2: Ανάπτυξη νευρωνικού δικτύου για πρόβλεψη χρονοσειρών διαφορετικών συχνοτήτων**

Η μηχανική μάθηση και ειδικότερα τα νευρωνικά δίκτυα έχουν κυριαρχήσει στον τομέα των προβλέψεων σε μια σειρά από διαφορετικές εφαρμογές. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των δικτύων προέρχονται από την ίδια πηγή (π.χ. SKU, δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κ.λπ.) και ως εκ τούτου μοιράζονται παρόμοια εποχιακά μοτίβα που μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν από ένα νευρωνικό δίκτυο. Ωστόσο, σε ορισμένες εφαρμογές απαιτούνται προβλέψεις για ένα σύνολο χρονοσειρών από διαφορετικούς τομείς με διαφορετικές συχνότητες καθιστώντας έτσι δύσκολη τη μοντελοποίηση της εποχικότητας. Επιπλέον, οι εποχικότητες συχνά εκφράζονται σε πολλαπλά επίπεδα, περιπλέκοντας την κατάσταση περαιτέρω. Για να διευκολυνθεί η διαδικασία εκπαίδευσης των νευρωνικών δικτύων, συχνά γίνεται επεξεργασία των δεδομένων πριν δοθούν ως είσοδος στο δίκτυο. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός νευρωνικού δικτύου που λαμβάνει αυτόματα υπόψη τις εποχικότητες κάθε χρονοσειράς και παράγει προβλέψεις.

Διάρκεια: 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

Απαιτούμενες γνώσεις: Python, Νευρωνικά Δίκτυα

Υπεύθυνος: Αναστάσιος Καλτσούνης | [tkaltsounis@fsu.gr](mailto:tkaltsounis@fsu.gr)

### **Θέμα 3: Ανάπτυξη αλγορίθμου συσταδοποίησης ιστορικών κτηρίων βάσει αρχιτεκτονικών στοιχείων για την υποστήριξη δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης**

Τα ιστορικά κτήρια προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες για την αρχιτεκτονική και την πολιτισμική ιστορία του τόπου, συμβάλλοντας στη διατήρηση της ταυτότητας και του χαρακτήρα των πόλεων. Μάλιστα, δεδομένου ότι αυτά συχνά κατοικούνται / χρησιμοποιούνται, είναι αναγκαία η ενεργειακή αναβάθμισή τους, τόσο για την προστασία των υλικών κατασκευής τους, όσο και για την ευημερία

των κατοίκων / χρηστών τους. Καθώς ωστόσο τα ιστορικά κτήρια διαφοροποιούνται σημαντικά μεταξύ τους ως προς τη χρήση και την αρχιτεκτονική τους, γίνεται εμφανές ότι και οι δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης που θα προτείνονται για αυτά θα πρέπει να σέβονται τις ιδιαιτερότητές τους. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εφαρμογή μεθόδων μηχανικής μάθησης για την ανάλυση δεδομένων από εικόνες ιστορικών κτηρίων, η οποία θα επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση των αρχιτεκτονικών τους χαρακτηριστικών και κατ' επέκταση τη συσταδοποίηση των κτηρίων σε ομογενείς ομάδες, προσφέροντας έτσι μια καινοτόμα λύση στη συντήρηση κτηρίων πολιτιστικής κληρονομιάς.

Διάρκεια: 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

Απαιτούμενες γνώσεις: Python, Μηχανική Μάθηση, Νευρωνικά Δίκτυα (*optional*), Επεξεργασία Εικόνas (*επιθυμητή εμπειρία*)

Υπεύθυνος: Μαρίνα Σολοβιέβα | [msolov@fsu.gr](mailto:msolov@fsu.gr) & Ευάγγελος Σπηλιώτης | [spiliotis@fsu.gr](mailto:spiliotis@fsu.gr)

#### **Θέμα 4: Ανάλυση και αξιολόγηση καινοτόμων ενεργειών επιχειρήσεων στους κλάδους της τεχνολογίας και των χρηματοοικονομικών**

Η ανάλυση των καινοτομιών που αναπτύσσονται από ισχυρούς παίκτες της αγοράς, αποτελεί κρίσιμο πεδίο για την κατανόηση των στρατηγικών τους και του τρόπου με τον οποίο αυτές εξελίσσονται. Εξαιτίας ωστόσο του ποιοτικού χαρακτήρα των δεδομένων καινοτομίας, σπάνια αυτά χρησιμοποιούνται σε οικονομικές αναλύσεις, αν και αντιπροσωπεύουν βασικά στάδια εξέλιξης μιας εταιρείας. Π.χ., μέσα από τη μελέτη του χρονοδιαγράμματος εισαγωγής των καινοτομιών σε μία εταιρεία, μπορεί κανείς να ποσοτικοποιήσει την επίδρασή τους, τόσο στην κερδοφορία της, όσο και στη τιμή της μετοχής της. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να εντοπιστούν και αξιολογηθούν τέτοιες καινοτόμες ενέργειες σε ενδεικτικό δείγμα εταιρειών και να κατανοηθεί ο τρόπος με τον οποίο αυτές συμβάλλουν στην επιτυχία τους.

Διάρκεια: 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

Απαιτούμενες γνώσεις: Python, Μηχανική Μάθηση

Υπεύθυνος: Μαρίνα Σολοβιέβα | [msolov@fsu.gr](mailto:msolov@fsu.gr)

#### **Θέμα 5: Ανάπτυξη NLP αλγορίθμου για αναγνώριση στρατηγικών αποφάσεων και καινοτόμων δράσεων σε επιχειρήσεις.**

Η ικανότητα των σύγχρονων αλγορίθμων επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP - Natural Language Processing) να επεξεργάζονται και να αναλύουν μεγάλο όγκο δεδομένων προσφέρει νέες δυνατότητες στην κατανόηση των στρατηγικών καινοτομιών των επιχειρήσεων. Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός τέτοιου αλγορίθμου που θα συνδυάζει δεδομένα από διαφορετικές πηγές ώστε να εντοπίζει στρατηγικές αποφάσεις και καινοτομίες εταιρειών. Η εργασία θα περιλαμβάνει τη συγκέντρωση και επεξεργασία των δεδομένων, την υλοποίηση του αλγορίθμου, καθώς και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της ανάλυσης που παρέχεται. Στόχος είναι να αποδειχθεί η δυνατότητα του αλγορίθμου να συνδυάζει διαφορετικά είδη δεδομένων για την

παραγωγή χρήσιμων στρατηγικών αναλύσεων και την ενίσχυση των υφιστάμενων μεθόδων οικονομικής ανάλυσης.

**Διάρκεια:** 6 μήνες | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Python, Μηχανική Μάθηση, NLP, Νευρωνικά Δίκτυα (*επιθυμητή εμπειρία*)

Υπεύθυνος: Μαρίνα Σολοβιέβα | [msolov@fsu.gr](mailto:msolov@fsu.gr)

### **Θέμα 6: Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων για την υποστήριξη ενός παρατηρητήριου τιμών καταναλωτικών προϊόντων**

Στις μέρες που διανύουμε αρκετοί παράγοντες της εγχώριας και διεθνούς αγοράς έχουν οδηγήσει στην αύξηση των τιμών των περισσότερων καταναλωτικών αγαθών. Μάλιστα, οι ανατιμήσεις αυτές είναι συχνά σημαντικές και συνεχόμενες. Το εν λόγω φαινόμενο έχει δημιουργήσει προβληματισμούς, τόσο στα νοικοκυριά που δυσκολεύονται να ανταπεξέλθουν οικονομικά, όσο και στους μηχανισμούς ελέγχου της αγοράς που προσπαθούν να λάβουν μέτρα για την αντιμετώπιση της ακρίβειας. Υπό αυτό το πρίσμα, η ίδρυση ενός παρατηρητήριου τιμών καταναλωτικών προϊόντων και η ενίσχυσή του με προηγμένες μεθόδους ανάλυσης δεδομένων θα μπορούσε να επιφέρει αρκετά οφέλη, όπως π.χ. η εκτίμηση τάσεων τιμών στην αγορά (τόσο συνολικά, όσο και σε συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων), η ακριβέστερη ποσοτικοποίηση του πληθωρισμού, ο εντοπισμός μη φυσιολογικών ανατιμήσεων και άλλων σχετικών πρακτικών, αλλά και η αναγνώριση παραγόντων που επηρεάζουν είτε άμεσα είτε με κάποια χρονική υστέρηση τις τιμές συγκεκριμένων προϊόντων. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η αξιοποίηση ημερησίων δεδομένων τιμών ενδεικτικών καταναλωτικών προϊόντων καθώς και μεθόδων ανάλυσης και πρόβλεψης δεδομένων προκειμένου να υποστηριχθούν διαδικασίες όπως οι παραπάνω ώστε να αναπτυχθεί ένα «έξυπνο» παρατηρητήριο τιμών καταναλωτικών προϊόντων.

**Διάρκεια:** 6 μήνες | **Συμμετέχοντες:** 1 φοιτητής

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Τεχνικές Προβλέψεων, Python

Υπεύθυνος: Ευάγγελος Σπηλιώτης | [spiliotis@fsu.gr](mailto:spiliotis@fsu.gr)

### **Θέμα 7: Ανάλυση χαρτοφυλακίων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τη βέλτιστη διαφοροποίηση και διαχείρισή τους**

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) αποτελούν βασικό πυλώνα της πράσινης ανάπτυξης και η διεξόδυσή τους στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι σήμερα μεγαλύτερη από ποτέ. Ωστόσο, το νέο πλαίσιο λειτουργίας των ΑΠΕ έχει εισάγει σημαντικές προκλήσεις για τους ιδιοκτήτες και διαχειριστές τους, μία από τις οποίες είναι η πρόβλεψη της παραγόμενης ενέργειας σε ωριαίο επίπεδο για την επόμενη μέρα. Η εν λόγω πρόβλεψη είναι καθοριστική για τον προγραμματισμό της παραγωγής ενέργειας βάσει της αναμενόμενης ζήτησης, την εξασφάλιση χαμηλότερων τιμών και την εν γένει αξιόπιστη λειτουργία του δικτύου. Προκειμένου ο προγραμματισμός λοιπόν να είναι ακριβής, ο διαχειριστής απαιτεί αντίστοιχα ακριβείς προβλέψεις από τους επιμέρους παραγωγούς ΑΠΕ, οι οποίοι ωστόσο συχνά δυσκολεύονται να ανταποκριθούν, πληρώνοντας έτσι ρήτρες λόγω

αποκλίσεων. Η στοχαστικότητα των ΑΠΕ και η μεγάλη διακύμανση της παραγωγής από περιοχή σε περιοχή βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους είναι μόνο κάποιοι από τους παράγοντες που διαμορφώνουν το συγκεκριμένο φαινόμενο. Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μία μεθοδολογίας η οποία θα επιτρέπει την ανάλυση χαρτοφυλακίων ΑΠΕ και θα αξιολογεί πιθανές μεταβολές τους (προσθήκη νέων αιολικών ή/και φωτοβολταϊκών πάρκων) με σκοπό τη βέλτιστη διαφοροποίησή τους και την επίτευξη μέσω αυτού μικρότερου σφάλματος πρόβλεψης και κατ' επέκταση κόστους λειτουργίας. Στο πλαίσιο της εργασίας θα αξιοποιηθούν πραγματικά καιρικά δεδομένα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας στις οποίες εντοπίζονται ΑΠΕ και θα εξακριβωθεί η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας υλοποιώντας προβλέψεις πριν και μετά τη βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου.

**Διάρκεια:** 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Στατιστική, Τεχνικές Προβλέψεων, Python

**Υπεύθυνος:** Ευάγγελος Σπηλιώτης | [spiliotis@fsu.gr](mailto:spiliotis@fsu.gr)

#### **Θέμα 8: Διαδικτυακή εφαρμογή αξιολόγησης δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης με έμφαση στα οικονομικά και περιβαλλοντικά αποτελέσματά τους**

Οι δράσεις ενεργειακής εξοικονόμησης είναι απαραίτητες για την αναβάθμιση των κτηρίων, τη μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος και τη βελτίωση της ευημερίας των χρηστών τους. Ωστόσο, η αναγνώριση της πλέον συμφέρουσας δράσης (ή σειράς δράσεων) αποτελεί μία χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία, ειδικά όταν αυτή πρέπει να εκτελεστεί για μεγάλο πλήθος κτηρίων (βλ. σενάρια αναβάθμισης δημοτικών κτηρίων ή κτηρίων με κοινό διαχειριστή-χρηματοδότη). Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μίας διαδικτυακής εφαρμογής η οποία θα επιτρέπει την αξιολόγηση δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης σε μεγάλη κλίμακα. Αξιοποιώντας μία βάση δεδομένων παλαιότερων δράσεων, η εφαρμογή θα εντοπίζει λαμβάνοντας υπόψη διάφορα οικονομικά, ενεργειακά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια τις πλέον ταιριαστές και συμφέρουσες λύσεις για τα υπό αξιολόγηση κτήρια, παρέχοντας πλούσιες πληροφορίες σχετικά με τα αναμενόμενα οφέλη τους.

**Διάρκεια:** 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Πολυκριτήρια Ανάλυση, Python, Ανάπτυξη Web Εφαρμογών

**Υπεύθυνος:** Ευάγγελος Σπηλιώτης | [spiliotis@fsu.gr](mailto:spiliotis@fsu.gr)

## Θέμα 9: Βελτιστοποίηση Ομάδας στο Fantasy Premier League (FPL) με χρήση πολυκριτήριας ανάλυσης και προβλέψεων

Η μελέτη του Fantasy Premier League (FPL) μπορεί να προσεγγιστεί ως ένα γραμμικό πρόβλημα βελτιστοποίησης, με στόχο τη μεγιστοποίηση της συγκέντρωσης πόντων, λαμβάνοντας υπόψη περιορισμούς όπως το διαθέσιμο μπάτζετ και τον αριθμό παικτών από κάθε ομάδα. Κάθε παίκτης έχει ένα κόστος και μία αναμενόμενη απόδοση, και μέσω ανάλυσης δεδομένων μπορούμε να επιλέξουμε την ιδανική ομάδα με βάση τους διαθέσιμους πόρους και τους μελλοντικούς δείκτες απόδοσης που θα αναπτύξουμε κατά τη διάρκεια της ανάλυσης.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μεθοδολογιών που θα περιλαμβάνουν:

- *Πολυκριτήρια ανάλυση*: Η επιλογή της καλύτερης δυνατής ομάδας με κριτήρια όπως απόδοση παικτών, επερχόμενοι αγώνες, διαχείριση τραυματισμών, και ανάλυση της δυσκολίας των αντιπάλων.
- *Μοντέλα πρόβλεψης απόδοσης παικτών*: Πρόβλεψη της απόδοσης κάθε παίκτη με τη χρήση τεχνικών πρόβλεψης που εφαρμόζουν κυλιόμενο παράθυρο ανά αγωνιστική, ώστε να χρησιμοποιούνται τα πιο πρόσφατα δεδομένα για τη βελτίωση των προβλέψεων.
- *Recommendation engine*: Ανάπτυξη συστήματος προτάσεων αλλαγών στη σύνθεση της ομάδας κάθε αγωνιστική, με βάση τις προβλέψεις απόδοσης και εντός των περιορισμών του παιχνιδιού (π.χ., μέγιστος αριθμός παικτών από την ίδια ομάδα, περιορισμοί μεταγραφών).

Το μοντέλο θα αξιολογηθεί σε πραγματικό χρόνο με βάση την απόδοση της ομάδας σε βάθος αγωνιστικών και θα συγκριθεί με τις ανθρώπινες επιλογές, χρησιμοποιώντας δείκτες όπως το παγκόσμιο overall rating.

**Διάρκεια:** 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Python, Μηχανική Μάθηση, Πολυκριτήρια Ανάλυση

**Υπεύθυνος:** Γιώργος Ρήτας | giorgosritas@fsu.gr

## Θέμα 10: Ανάλυση Πωλήσεων (Sales Decomposition) μεγάλης αλυσίδας ηλεκτρικών συσκευών και ποσοτικοποίηση των επιμέρους ενεργειών στις συνολικές πωλήσεις

Η ανάλυση των πωλήσεων μέσω μεθοδολογιών decomposition σε μεγάλες αλυσίδες ηλεκτρικών συσκευών επιτρέπει την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις συνολικές πωλήσεις, όπως είναι οι προωθητικές ενέργειες, οι εποχιακές τάσεις και οι μεταβολές στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Η χρήση αυτής της μεθοδολογίας προσφέρει τη δυνατότητα ποσοτικοποίησης της επίδρασης κάθε παράγοντα στην τελική απόδοση των πωλήσεων.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι:

- *Sales Decomposition*: Ανάλυση των επιμέρους συνιστωσών που επηρεάζουν τις συνολικές πωλήσεις, όπως η τιμή, οι προωθητικές ενέργειες, οι εξωτερικοί παράγοντες (οικονομικό κλίμα, εποχικότητα) και η καταναλωτική συμπεριφορά.

- *Ποσοτικοποίηση της επίδρασης των προωθητικών ενεργειών:* Εκτίμηση της συνεισφοράς των προωθητικών καμπανιών στις συνολικές πωλήσεις, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως οι εκπτώσεις, οι διαφημιστικές καμπάνιες, και οι ειδικές προσφορές σε συγκεκριμένα προϊόντα ή κατηγορίες.
- *Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων:* Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των προωθητικών ενεργειών μέσω ανάλυσης δεδομένων πωλήσεων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την προώθηση, με στόχο την κατανόηση του πώς οι καμπάνιες αυτές επιδρούν στην αγορά.

Η ανάλυση θα βασιστεί σε πραγματικά δεδομένα πωλήσεων από μεγάλη αλυσίδα ηλεκτρικών συσκευών και θα επικεντρωθεί στη σύνδεση μεταξύ προωθητικών ενεργειών και συνολικής αύξησης των πωλήσεων.

**Διάρκεια:** 6 μήνες | Συμμετέχοντες: 1 φοιτητής

**Απαιτούμενες γνώσεις:** Python, Ανάλυση Δεδομένων, Μηχανική Μάθηση

**Υπεύθυνος:** Γιώργος Ρήτας | giorgosritas@fsu.gr