**ΘΕΜΑ 1: Μηχανική Μάθηση σε Ανομοιογενή Συγκοινωνιακά Δεδομένα**

Η προτεινόμενη πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό τη μελέτη και επίλυση του προβλήματος αποδοτικής χρήσης αλγορίθμων μηχανικής μάθησης σε ανομοιογενή ή ανισο-κατανεμημένα συγκοινωνιακά δεδομένα. Αφού γίνει η συλλογή τέτοιων δεδομένων από διάφορα workbenches, θα γίνει μια μελέτη των βασικών αλγοριθμικών τεχνικών διαχείρισης ανομοιογενών δεδομένων, όπως οι αλγόριθμοι AdaCost, Cost Sensitive Boosting, Metacost και άλλοι.

Επίσης θα μελετηθούν διάφορες μετρικές αξιολόγησης των μεθόδων Μηχανικής Μάθησης σε ανομοιογενή δεδομένα, όπως οι καμπύλες διαχείρισης λειτουργικών χαρακτηριστικών (ROC curves), καμπύλες ακρίβειας (PR curves) και καμπύλες κόστους.

Θα αναπτυχθεί τέλος μία βιβλιοθήκη όλων των προγραμμάτων για την υλοποίηση των ανωτέρω αλγορίθμων

**Προαπαιτούμενα** : (α) Δυνατότητα να κατανοήσει μεθοδολογίες από επιστημονικά άρθρα στην Αγγλική γλώσσα, (β) Καλή γνώση στον προγραμματισμό με python ή Java

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ** : Η πτυχιακή μπορεί να εκπονηθεί και με τη συμμετοχή δύο φοιτητών

**Θέμα 2: Πρόβλεψη τρόπου ταξιδιού ατόμων με τη βοήθεια μηχανικής μάθησης**

Η πρόβλεψη επιλογής τρόπου ταξιδιού των ατόμων είναι σημαντική για τον προγραμματισμό νέων έργων συγκοινωνιών. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα γίνει μελέτη τεσσάρων μεθόδων μηχανικής μάθησης: (α) νευρωνικά δίκτυα τύπου-MLP, (β) νευρωνικά δίκτυα τύπου-RBF, (γ) multinomial παλινδρόμηση (multinomial logistic regression) και (d) Support Vector Machines, για την πρόβλεψη του τρόπου ταξιδιού των ατόμων σε μία πόλη. Αφού συλλεχθούν διάφορα δεδομένα από multinational workbenches θα χρησιμοποιηθούν οι παραπάνω μεθοδολογίες με βάση τα χαρακτηριστικά των ατόμων, τις προδιαγραφές των τρόπων μεταφοράς και τα δεδομένα που σχετίζονται με τους τόπους εργασίας και διαμονής. Τα δεδομένα θα περιέχουν πληροφορίες σχετικά με την καθημερινή κινητικότητα (π.χ. από το σπίτι στην εργασία) ατόμων που είτε ζουν είτε εργάζονται σε μία πόλη. Η μελέτη θα εξάγει μεμονωμένα χαρακτηριστικά για τη σύνδεση των καθημερινών μετακινήσεων (κυρίως μετακινήσεις μεταξύ κατοικίας και εργασίας) με τα χαρακτηριστικά των ατόμων που εργάζονται.

Τέλος θα γίνει σύγκριση των μεθοδολογιών σε ότι έχει σχέση με το πόσο προσεγγίζουν τα πραγματικά δεδομένα

**Προαπαιτούμενα** : (α) Δυνατότητα να κατανοήσει μεθοδολογίες από επιστημονικά άρθρα στην Αγγλική γλώσσα, (β) Καλή γνώση στον προγραμματισμό με python ή Java ή MATLAB.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ** : Η πτυχιακή μπορεί να εκπονηθεί και με τη συμμετοχή δύο φοιτητών

**Θέμα 3: Ανάπτυξη εφαρμογής για κινητές συσκευές Visualizer δεδομένων αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο.**

Οι έξυπνες συσκευές (τηλέφωνα, ταμπλέτες) μπορούν να συνδεθούν σε διάφορους εξωτερικούς αισθητήρες μέσω ενσύρματων και ασύρματων καναλιών. Ωστόσο, η εξασφάλιση της σωστής αλληλεπίδρασης των συσκευών μπορεί να είναι επιβαρυντική, ειδικά όταν μια ενιαία εφαρμογή χρειάζεται να ενσωματωθεί με έναν αριθμό αισθητήρων χρησιμοποιώντας διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας και μορφές δεδομένων. Σε αυτή την πτυχιακή εργασία θα δημιουργηθεί ένα framework (πλαίσιο λογισμικού ή πλατφόρμα) για την απλοποίηση της διασύνδεσης μεταξύ μιας ποικιλίας εξωτερικών αισθητήρων αλλά και ένα σύστημα οπτικοποίησης των δεδομένων αισθητήρων με τη χρήση γραφικών για συσκευές Android. Το πλαίσιο απλοποιεί τόσο την εφαρμογή όσο και την ανάπτυξη του προγράμματος οδήγησης.

Στην εργασία θα διερευνηθούν τρεις εναλλακτικές αρχιτεκτονικές για προγράμματα οδήγησης επιπέδου εφαρμογής και θα εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τις επιδόσεις, τη φορητότητα των συσκευών, την απλότητα και την ευκολία ανάπτυξης.

Ως use case θα χρησιμοποιηθούν αισθητήρες για επικινδυνότητα πλημμυρών σε ποταμούς όπου χρειάζεται η real-time επισκόπηση των δεδομένων σε φορητές συσκευές για την άμεση παρέμβαση των αρμοδίων αρχών.

**Προαπαιτούμενα** : (α) Καλή γνώση στον προγραμματισμό με Java για Android συσκευές. (β) Γνώση δημιουργίας apk αρχείων εγκατάστασης σε android συσκευές (γ) Καλή γνώση βάσεων δεδομένων Mysql και SQLExpress.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ** : Η πτυχιακή μπορεί να εκπονηθεί και με τη συμμετοχή δύο φοιτητών