

**Πανεπιστήμιο Πατρών
Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής**

**Τομέας Εφαρμογών και Θεμελιώσεων της Επιστήμης των Υπολογιστών
Εργαστήριο Κατανεμημένων Συστημάτων και Τηλεματικής**

Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

Υπεύθυνος: Καθηγητής Χρήστος Ι. Μπούρας

Ακαδημαϊκό Έτος 2022-2023

Εργασία 1	Εφαρμογή τεχνικών εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία MIMO για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αναδύονται στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5^{ης} γενιάς (5G) είναι η αποδοτική υποστήριξη στο δίκτυο όσον αφορά στη λήψη ολοένα και καλύτερων αποφάσεων με βάση τη διαθέσιμη γνώση και πληροφορία.</p> <p>Οι τεχνικές Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning - ML) μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουμε δυναμικά προβλήματα στα δίκτυα 5G, όπως η κατανομή των πόρων του δικτύου σε πραγματικό χρόνο, και να λαμβάνουμε έγκυρες αποφάσεις βάσει δεδομένων, ακόμη και αν τα δεδομένα είναι ελλιπή, θορυβώδη ή ακόμη και αντιφατικά. Ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, σε εποπτευόμενης μάθησης (supervised learning) και μη εποπτευόμενης μάθησης (unsupervised learning), ανάλογα με τη φύση της εκπαίδευσης ή την «ανατροφοδότηση» που είναι διαθέσιμη σε ένα σύστημα εκμάθησης.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να <u>μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G</u> και τις βελτιώσεις που η τεχνολογία Multi-User Multiple-Input Multiple-Output (MU-MIMO) μπορεί να προσφέρει, και <u>να εφαρμόσει τεχνικές εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία MU-MIMO για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων.</u></p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων, Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.</p> <p>Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων.</p> <p>Προγραμματισμός: Matlab, python.</p>

Εργασία 2	Εφαρμογή τεχνικών μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία MIMO για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε κινητά δίκτυα επικοινωνιών
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αναδύονται στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5^{ης} γενιάς (5G) είναι η αποδοτική υποστήριξη στο δίκτυο όσον αφορά στη λήψη ολοένα και καλύτερων αποφάσεων με βάση τη διαθέσιμη γνώση και πληροφορία.</p> <p>Οι τεχνικές Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning - ML) μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουμε δυναμικά προβλήματα στα δίκτυα 5G, όπως η κατανομή των πόρων του δικτύου σε πραγματικό χρόνο, και να λαμβάνουμε έγκυρες αποφάσεις βάσει δεδομένων, ακόμη και αν τα δεδομένα είναι ελλιπή, θορυβώδη ή ακόμη και αντιφατικά. Ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, σε εποπτευόμενης μάθησης (supervised learning) και μη εποπτευόμενης μάθησης (unsupervised learning), ανάλογα με τη φύση της εκπαίδευσης ή την «ανατροφοδότηση» που είναι διαθέσιμη σε ένα σύστημα εκμάθησης.</p> <p><u>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G και τις βελτιώσεις που η τεχνολογία Multi-User Multiple-Input Multiple-Output (MU-MIMO) μπορεί να προσφέρει, και να εφαρμόσει τεχνικές μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία MU-MIMO για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων.</u></p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων, Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.</p> <p>Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων.</p> <p>Προγραμματισμός: Matlab, python.</p>

Εργασία 3	Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G με χρήση της τεχνολογίας MIMO
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αναδύονται στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5^{ης} γενιάς (5G) είναι η αποδοτική υποστήριξη στο δίκτυο όσον αφορά στη λήψη ολοένα και καλύτερων αποφάσεων με βάση τη διαθέσιμη γνώση και πληροφορία.</p> <p>Οι τεχνικές Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning - ML) μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουμε δυναμικά προβλήματα στα δίκτυα 5G, όπως η κατανομή των πόρων του δικτύου σε πραγματικό χρόνο, και να λαμβάνουμε έγκυρες αποφάσεις βάσει δεδομένων, ακόμη και αν τα δεδομένα είναι ελλιπή, θορυβώδη ή ακόμη και αντιφατικά. Μία υπο-κατηγορία της Μηχανικής Μάθησης είναι και τα νευρωνικά δίκτυα, τα οποία «προσομοιάζουν» τη συμπεριφορά του ανθρώπινου εγκεφάλου, επιτρέποντας στα προγράμματα υπολογιστών να αναγνωρίζουν πρότυπα και να λύνουν κοινά προβλήματα.</p> <p><u>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G και τις βελτιώσεις που η τεχνολογία Multi-User Multiple-Input Multiple-Output (MU-MIMO) μπορεί να προσφέρει, και να εφαρμόσει αλγόριθμους νευρωνικών δικτύων με στόχο την εκμάθηση μοντέλων μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία MU-MIMO για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων.</u></p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων, Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.</p> <p>Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων.</p> <p>Προγραμματισμός: Matlab, python.</p>

Εργασία 4	Ανάπτυξη e-learning πλατφόρμας για τη διαδραστική εκπαίδευση των επιστημόνων ιχθυοκαλλιέργειας
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Στο πλαίσιο του Υποέργου 1: «Υποστηρικτικές Δράσεις Διαχείρισης Κινδύνων Εκτροφής» της Πράξης «Βελτίωση Της Ανταγωνιστικότητας Των Ελληνικών Ιχθυοκαλλιεργειών Μέσω Της Ανάπτυξης Ευφυών Συστημάτων Ιχθυοπαθολογικής Διάγνωσης & Πρότασης Θεραπείας Νοσημάτων Και Υποστηρικτικών Δράσεων Διαχείρισης Κινδύνων Εκτροφής», αναμένεται να αναπτυχθεί μία e-learning πλατφόρμα για τη διάχυση της παραγόμενης τεχνογνωσίας στα εξειδικευμένα στελέχη της παραγωγής, των υπηρεσιών και της ακαδημαϊκής κοινότητας.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι η ανάπτυξη της e-learning πλατφόρμας η οποία θα βασίζεται στο Moodle και η οποία θα ενσωματώνει το σύγχρονο (state-of-the-art) εκπαιδευτικό υλικό που θα παραχθεί μέσω του έργου, σκοπεύοντας στη βέλτιστη εκμετάλλευση, διάδοση και διάχυση των αποτελεσμάτων της ερευνητικής προσπάθειας του έργου.</p> <p>Η συγκεκριμένη πλατφόρμα θα πρέπει να είναι: α) στατική, ώστε να μπορεί ο οποιοσδήποτε να διαβάσει και να ενημερωθεί με το δικό του ρυθμό και β) διαδραστική, ώστε να κεντρίσει το ενδιαφέρον με φιλικά προς το χρήστη περιβάλλοντα χρήσης.</p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις σε e-learning πλατφόρμες, Ανάπτυξη e-learning πλατφορμών με χρήση Moodle.</p> <p>Μαθήματα: -.</p> <p>Προγραμματισμός: PHP, JavaScript, MySQL.</p> <p><i>Άμεση διαθεσιμότητα/υλοποίηση.</i></p>

Εργασία 5	Εφαρμογή τεχνικών μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία DUDe για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας – Α. Γκάμας
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αναδύονται στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5^{ης} γενιάς (5G) είναι η αποδοτική υποστήριξη στο δίκτυο όσον αφορά στη λήψη ολοένα και καλύτερων αποφάσεων με βάση τη διαθέσιμη γνώση και πληροφορία.</p> <p>Οι τεχνικές Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning - ML) μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουμε δυναμικά προβλήματα στα δίκτυα 5G, όπως η κατανομή των πόρων του δικτύου σε πραγματικό χρόνο, και να λαμβάνουμε έγκυρες αποφάσεις βάσει δεδομένων, ακόμη και αν τα δεδομένα είναι ελλιπή, θορυβώδη ή ακόμη και αντιφατικά. Ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, σε εποπτευόμενης μάθησης (supervised learning) και μη εποπτευόμενης μάθησης (unsupervised learning), ανάλογα με τη φύση της εκπαίδευσης ή την «ανατροφοδότηση» που είναι διαθέσιμη σε ένα σύστημα εκμάθησης.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να <u>μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G και τις βελτιώσεις που η τεχνολογία Downlink Uplink Decouple (DUDe) μπορεί να προσφέρει, και να εφαρμόσει τεχνικές μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία DUDe για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων.</u></p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων, Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.</p> <p>Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων.</p> <p>Προγραμματισμός: Matlab, python.</p>

Εργασία 6	Εφαρμογή τεχνικών Θεωρίας Παιγνίων στην τεχνολογία DUDe για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G
Επιβλέπων Άτομα	Χ. Μπούρας – Α. Γκάμας 1
Περιγραφή	<p>Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αναδύονται στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5^{ης} γενιάς (5G) είναι η αποδοτική υποστήριξη στο δίκτυο όσον αφορά στη λήψη ολοένα και καλύτερων αποφάσεων με βάση τη διαθέσιμη γνώση και πληροφορία.</p> <p>Η θεωρία παιγνίων (Game Theory) ασχολείται με τη μελέτη στοιχείων που χαρακτηρίζουν καταστάσεις ανταγωνιστικής αλληλεξάρτησης με έμφαση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων περισσότερων από ένα ληπτών απόφασης (αντιπάλων), δηλαδή είναι μία επιστημονική διαδικασία κατά την οποία, με χρήση απλών υπολογισμών και λογικής, μπορεί να μελετηθεί - και πιθανότατα προβλεφθεί - ο τρόπος με τον οποίο άτομα ή ομάδες ατόμων λαμβάνουν αποφάσεις, σ' ένα ανταγωνιστικό πεδίο μεταξύ τους, περιβάλλον.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να <u>μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G</u> και τις βελτιώσεις που η τεχνολογία Downlink Uplink Decouple (DUDe) μπορεί να προσφέρει, και να <u>εφαρμόσει τεχνικές θεωρίας παιγνίων στην τεχνολογία DUDe για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων.</u></p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων, Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.</p> <p>Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων.</p> <p>Προγραμματισμός: Matlab, python.</p>

Εργασία 7	Εφαρμογή τεχνικών Θεωρίας Παιγνίων στην τεχνολογία MIMO για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Α. Γκάμας
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αναδύονται στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5^{ης} γενιάς (5G) είναι η αποδοτική υποστήριξη στο δίκτυο όσον αφορά στη λήψη ολοένα και καλύτερων αποφάσεων με βάση τη διαθέσιμη γνώση και πληροφορία.</p> <p>Η θεωρία παιγνίων (Game Theory) ασχολείται με τη μελέτη στοιχείων που χαρακτηρίζουν καταστάσεις ανταγωνιστικής αλληλεξάρτησης με έμφαση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων περισσότερων από ένα ληπτών απόφασης (αντιπάλων), δηλαδή είναι μία επιστημονική διαδικασία κατά την οποία, με χρήση απλών υπολογισμών και λογικής, μπορεί να μελετηθεί - και πιθανότατα προβλεφθεί - ο τρόπος με τον οποίο άτομα ή ομάδες ατόμων λαμβάνουν αποφάσεις, σ' ένα ανταγωνιστικό πεδίο μεταξύ τους, περιβάλλον.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να <u>μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G</u> και τις βελτιώσεις που η τεχνολογία Multi-User Multiple-Input Multiple-Output (MU-MIMO) μπορεί να προσφέρει, και να <u>εφαρμόσει τεχνικές θεωρίας παιγνίων στην τεχνολογία MU-MIMO για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων.</u></p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων, Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.</p> <p>Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων.</p> <p>Προγραμματισμός: Matlab, python.</p>

Εργασία 8	Τεχνικές βελτιστοποίηση μηχανισμού ADR σε δίκτυα LoRa με χρήση αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας – Α. Γκάμας
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Τα δίκτυα IoT (Internet of the Things) αποτελεί ένα κομμάτι της τεχνολογίας που πρόκειται να εδραιωθεί σε όλο και περισσότερους τομείς της σημερινής κοινωνίας. Μια από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζονται στο IoT είναι η διαχείριση της ενέργειας στις κινητές συσκευές που συνήθως λειτουργούν με μπαταρία. Μια τεχνολογία IoT είναι το LoRa, μέσω του οποίου μπορεί να γίνει μετάδοση δεδομένων σε μεγάλη απόσταση με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Ένα σημαντικό συστατικό της λειτουργία του LoRa είναι ο μηχανισμός ADR (Adaptive Data Rate) ο οποίος έχει ως στόχο τον δυναμικό καθορισμό του ρυθμού μετάδοσης ώστε να βελτιστοποιείται η χρήση των δικτυακών πόρων.</p> <p>Οι τεχνικές Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning - ML) μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουμε δυναμικά προβλήματα στα δίκτυα 5G, όπως η κατανομή των πόρων του δικτύου σε πραγματικό χρόνο, και να λαμβάνουμε έγκυρες αποφάσεις βάσει δεδομένων, ακόμη και αν τα δεδομένα είναι ελλιπή, θορυβώδη ή ακόμη και αντιφατικά. Ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, σε εποπτευόμενης μάθησης (supervised learning) και μη εποπτευόμενης μάθησης (unsupervised learning), ανάλογα με τη φύση της εκπαίδευσης ή την «ανατροφοδότηση» που είναι διαθέσιμη σε ένα σύστημα εκμάθησης.</p> <p>Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την μελέτη του μηχανισμού ADR και την πρόταση βελτιώσεων του με χρήση τεχνικών Μηχανικής Μάθησης.</p>
Προαπαιτούμενα	<p>Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων.</p> <p>Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων.</p> <p>Προγραμματισμός: C/C++, Python, Matlab</p>