

**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 2024-2025

Εργασία 1	Τεμαχισμός δικτύου 5G με χρήση τεχνικών μη εποπτευόμενης μάθησης για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Μία από τις βασικές τεχνικές των δικτύων 5^{ης} γενιάς (5G) είναι ο τεμαχισμός δικτύου (ή network slicing), στον οποίο το δίκτυο χωρίζεται σε πολλά χωριστά λογικά τμήματα, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις διαφορετικών εφαρμογών.</p> <p>Η διαχείριση πόρων έχει μεγάλη σημασία για τη δημιουργία και τη λειτουργία αυτών των τμημάτων δικτύου και την κάλυψη των επιδόσεων και των λειτουργικών τους απαιτήσεων. Παράλληλα, η διαχείριση πόρων σχετίζεται με μια σειρά προκλήσεων λόγω της δυναμικής του δικτύου και των ειδικών απαιτήσεων κάθε εφαρμογής.</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 <u>να μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G και να εφαρμόσει τεχνικές μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων με χρήση network slicing.</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	Τεμαχισμός δικτύου με χρήση μηχανικής μάθησης για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Μία από τις βασικές τεχνικές των δικτύων 5^{ης} γενιάς (5G) είναι ο τεμαχισμός δικτύου (ή network slicing), στον οποίο το δίκτυο χωρίζεται σε πολλά χωριστά λογικά τμήματα, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις διαφορετικών εφαρμογών.</p> <p>Η διαχείριση πόρων έχει μεγάλη σημασία για τη δημιουργία και τη λειτουργία αυτών των τμημάτων δικτύου και την κάλυψη των επιδόσεων και των λειτουργικών τους απαιτήσεων. Παράλληλα, η διαχείριση πόρων σχετίζεται με μια σειρά προκλήσεων λόγω της δυναμικής του δικτύου και των ειδικών απαιτήσεων κάθε εφαρμογής.</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 <u>να μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G και να εφαρμόσει τεχνικές εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης για την περαιτέρω βελτίωση της ανάθεσης πόρων με χρήση network slicing.</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	Τεχνικές εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης για τη βελτίωση της τεχνολογίας DUDe σε δίκτυα 5G and beyond
Επιβλέπων Άτομα	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος 1
Περιγραφή	<p>Η εμφάνιση νέων εφαρμογών, απαιτητικών σε εύρος ζώνης στον ανερχόμενο σύνδεσμο (uplink), σε συνδυασμό με το φιλόδοξο όραμα του Internet-of-Things (IoT), αναμένεται να αυξήσει την κίνηση των δεδομένων στο uplink.</p> <p>Παράλληλα, η συσχέτιση ενός χρήστη με κάποιο σταθμό βάσης (ΣΒ) βασίζεται αποκλειστικά στην ισχύ του σήματος στον κατερχόμενο σύνδεσμο (downlink), με αποτέλεσμα κάποιος χρήστης να συνδέεται στον ίδιο ΣΒ και στις δύο κατευθύνσεις (Downlink και Uplink), αγνοώντας ουσιαστικά τις συνθήκες του uplink. Ενώ αυτή η τεχνική έχει αποδειχθεί επαρκής σε ομοιογενή δίκτυα όπου όλοι οι ΣΒ έχουν παρόμοια επίπεδα μετάδοσης, σε πιο πυκνά ετερογενή δίκτυα ο ρυθμός μετάδοσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φόρτο του ΣΒ, και από τη θέση του χρήστη.</p> <p>Η αποσύνδεση uplink και downlink (Downlink Uplink Decoupling - DUDe) είναι η προτεινόμενη λύση, όπου η συσχέτιση χρήστη-ΣΒ στο uplink δεν βασίζεται απαραίτητα στα ίδια κριτήρια με το downlink.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να <u>μελετήσει τις βελτιώσεις που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία DUDe, και να εφαρμόσει τεχνικές εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία DUDe για την περαιτέρω βελτίωση της.</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	Τεχνικές μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης για τη βελτίωση της τεχνολογίας DUDe
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Η εμφάνιση νέων εφαρμογών, απαιτητικών σε εύρος ζώνης στον ανερχόμενο σύνδεσμο (uplink), σε συνδυασμό με το φιλόδοξο όραμα του Internet-of-Things (IoT), αναμένεται να αυξήσει την κίνηση των δεδομένων στο uplink.</p> <p>Παράλληλα, η συσχέτιση ενός χρήστη με κάποιο σταθμό βάσης (ΣΒ) βασίζεται αποκλειστικά στην ισχύ του σήματος στον κατερχόμενο σύνδεσμο (downlink), με αποτέλεσμα κάποιος χρήστης να συνδέεται στον ίδιο ΣΒ και στις δύο κατευθύνσεις (Downlink και Uplink), αγνοώντας ουσιαστικά τις συνθήκες του uplink. Ενώ αυτή η τεχνική έχει αποδειχθεί επαρκής σε ομοιογενή δίκτυα όπου όλοι οι ΣΒ έχουν παρόμοια επίπεδα μετάδοσης, σε πιο πυκνά ετερογενή δίκτυα ο ρυθμός μετάδοσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φόρτο του ΣΒ, και από τη θέση του χρήστη.</p> <p>Η αποσύνδεση uplink και downlink (Downlink Uplink Decoupling - DUDe) είναι η προτεινόμενη λύση, όπου η συσχέτιση χρήστη-ΣΒ στο uplink δεν βασίζεται απαραίτητα στα ίδια κριτήρια με το downlink.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να <u>μελετήσει τις βελτιώσεις που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία DUDe, και να εφαρμόσει τεχνικές μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία DUDe για την περαιτέρω βελτίωση της.</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 5	Βελτίωση της απόδοσης της τεχνολογίας DUDe σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5ης γενιάς μέσω εφαρμογής αλγορίθμων μηχανικής μάθησης
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας - Β. Κόκκινος
Άτομα	1
Περιγραφή	<p>Η εμφάνιση νέων εφαρμογών, απαιτητικών σε εύρος ζώνης στον ανερχόμενο σύνδεσμο (uplink), σε συνδυασμό με το φιλόδοξο όραμα του Internet-of-Things (IoT), αναμένεται να αυξήσει την κίνηση των δεδομένων στο uplink.</p> <p>Παράλληλα, η συσχέτιση ενός χρήστη με κάποιο σταθμό βάσης (ΣΒ) βασίζεται αποκλειστικά στην ισχύ του σήματος στον κατερχόμενο σύνδεσμο (downlink), με αποτέλεσμα κάποιος χρήστης να συνδέεται στον ίδιο ΣΒ και στις δύο κατευθύνσεις (Downlink και Uplink), αγνοώντας ουσιαστικά τις συνθήκες του uplink. Ενώ αυτή η τεχνική έχει αποδειχθεί επαρκής σε ομοιογενή δίκτυα όπου όλοι οι ΣΒ έχουν παρόμοια επίπεδα μετάδοσης, σε πιο πυκνά ετερογενή δίκτυα ο ρυθμός μετάδοσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φόρτο του ΣΒ, και από τη θέση του χρήστη.</p> <p>Η αποσύνδεση uplink και downlink (Downlink Uplink Decoupling - DUDe) είναι η προτεινόμενη λύση, όπου η συσχέτιση χρήστη-ΣΒ στο uplink δεν βασίζεται απαραίτητα στα ίδια κριτήρια με το downlink.</p> <p>Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να <u>μελετήσει τις βελτιώσεις που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία DUDe, και να εφαρμόσει αλγόριθμους μηχανικής μάθησης στην τεχνολογία DUDe για την περαιτέρω βελτίωση της.</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	Τεχνικές βελτιστοποίηση μηχανισμού ADR σε δίκτυα LoRa με χρήση 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>Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την μελέτη του μηχανισμού ADR και την πρόταση βελτιώσεων του.</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	Τεχνικές Machine Learning για τη βελτίωση της ανάθεσης πόρων σε Δίκτυα MIMO 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. Φυσικά, οι τεχνικές ML ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο των διαθέσιμων δεδομένων και τις προδιαγραφές του προβλήματος που αντιμετωπίζεται.</p> <p>Με βάση τα παραπάνω, στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της ανάθεσης πόρων σε δίκτυα 5G λαμβάνοντας υπόψη τεχνολογίες «Multi-User Multiple-Input Multiple-Output ή MU-MIMO» και να προτείνει, ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα και τις προδιαγραφές του προβλήματος, τεχνικές ML για τη βελτίωση της ανάθεσης των διαθέσιμων πόρων.</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	Πρόβλεψη ατμοσφαιρικής ρύπανσης βασισμένη σε τεχνικές μηχανικής μάθησης
Επιβλέπων	Χ. Μπούρας – Α. Γκάμας
Άτομα	1
Περιγραφή	Οι πρωταρχικοί στόχοι αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να βελτιωθούν οι μεθοδολογίες πρόβλεψης ατμοσφαιρικής ρύπανσης αξιοποιώντας προηγμένες τεχνικές Μηχανικής Μάθησης. Ο στόχος είναι η ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης ικανών να προβλέπουν επίπεδα ρύπανσης διαφόρων παραμέτρων (π.χ. PM2.5, PM10, NO2, SO2, CO) με ακρίβεια και αξιοπιστία. Αυτά τα μοντέλα θα εμβαθύνουν στις περίπλοκες σχέσεις μεταξύ ιστορικών αρχείων ρύπανσης, πολύπλευρων καιρικών παραμέτρων και άλλων παραμέτρων, όπως μοτίβα ανθρώπινων δραστηριοτήτων κ.λπ. Οι στόχοι της προτεινόμενης διπλωματικής εργασίας περιλαμβάνουν την Ανάπτυξη Μοντέλων Ακριβούς Πρόβλεψης. Αυτή η εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης υψηλής ακρίβειας και αξιοπιστίας για τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αξιοποιώντας τη δύναμη των προηγμένων αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης, ο στόχος είναι να δημιουργηθούν μοντέλα που υπερβαίνουν τους περιορισμούς των συμβατικών στατιστικών προσεγγίσεων.
Προαπαιτούμενα	Γενικά: Βασικές γνώσεις κινητών δικτύων επικοινωνιών. Εμπειρία σε περιβάλλοντα προσομοίωσης δικτύων, Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης. Μαθήματα: Δίκτυα Υπολογιστών, Προχωρημένα θέματα Δικτύων, Ευρυζωνικές Τεχνολογίες, Δίκτυα Δημόσιας Χρήσης και Διασύνδεση Δικτύων. Προγραμματισμός: Matlab, python.

Εργασία 9	Τεχνικές μείωσης καθυστέρησης στα δίκτυα MIMO 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>Με βάση τα παραπάνω, στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της μείωσης καθυστέρησης στα δίκτυα MIMO 5G και να προτείνει, ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα και τις προδιαγραφές του προβλήματος, τεχνικές για τη βελτίωση μείωσης καθυστέρησης χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως η ενσωμάτωση των συντομευμένων χρονικών διαστημάτων μετάδοσης (shortened Transmission Time Intervals (TTIs)) και των τακτικών προληπτικού προγραμματισμού (preemptive scheduling tactics).</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: Matlab, python.</p>

Εργασία 10	Βελτίωση της φασματικής απόδοσης σε δίκτυα 5G MIMO
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>Με βάση τα παραπάνω, στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής είναι να μελετήσει αναλυτικά το πρόβλημα της φασματικής απόδοσης σε δίκτυα 5G MIMO και να προτείνει, ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα και τις προδιαγραφές του προβλήματος, τεχνικές για τη βελτίωση της φασματικής απόδοσης χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως η διαμόρφωσης δέσμης, η οποία αξιοποιεί την κατευθυντική μετάδοση (beamforming technology) ραδιοκυμάτων για να ενισχύσει την ισχύ του σήματος και τη φασματική απόδοση.</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>