**2. Φασματική πρόσβαση τελικών χρηστών και διαχείριση πολλαπλών αιτημάτων σύνδεσης σε 4G/pre-5G δίκτυα (1 άτομο)**

**Περιγραφή:**

Η ραγδαία εξάπλωση των σύγχρονων φορητών συσκευών (π.χ. smartphones, tablets, κ.τ.λ.), οι απαιτήσεις των τελικών χρηστών για αρχιτεκτονική ευφυία και αδιάλλειπτες υψηλής ποιότητας υπηρεσίες, καθώς και ο φασματικός συνωστισμός των παρόχων ιδίως στις μη-αδειοδοτημένες φασματικές περιοχές κατέστησαν σαφή την ανάγκη μετάβασης στην επόμενη γενιά των ασύρματων επικοινωνιών (π.χ. 4G/pre-5G). Αυτή η νέα τεχνολογική γενιά θα απαντά στις προαναφερθείσες προκλήσεις επιτρέποντας την πρόσβαση σε νέες ζώνες συχνοτήτων (mmWaves) με πολυτονικές μεθόδους (π.χ. OFDM, BDMA, FDMC), με κατάλληλες τεχνολογίες κεραιών (MIMO, massive MIMO) ενώ, παράλληλα, θα διεκπεραιώνει και την ομαλή συνέργεια ετερογενών δικτύων κατόπιν αξιοποίησης των κοινών τους χαρακτηριστικών.

Προς την ίδια κατεύθυνση, ο υποψήφιος καλείται αρχικά (πρώτο μέρος) στα πλαίσια της παρούσας εργασίας να υλοποιήσει πολυκυψελωτό προσομοιωτή πολυχρηστικού LTE-Advanced δικτύου (macroNet), στο οποίο οι σταθμοί βάσης είναι εξοπλισμένοι με massive κεραιο-συστοιχίες (massive MIMO). Για να βελτιωθεί η φασματική απόδοση, συνιστάται επίσης και η ανάπτυξη τεχνικών δίκαιης ανάθεσης ραδιοπόρων με τις οποίες τα κινητά τερματικά του συστήματος αποκτούν πολυτονική πρόσβαση στο φυσικό μέσο διάδοσης. Τεχνικές, στις οποίες λαμβάνεται υπόψιν:- α] η ποιότητα του ραδιοδίαυλου, β] η γεωγραφική θέση του κινητού τερματικού που παρέχεται αξιοποιώντας τις διαστημικές εφαρμογές (Downstream Applications) των υφιστάμενων διαστημικών πόρων (space assets), γ] η εξομάλυνση ομοδιαυλικών παρεμβολών που παρατηρούνται κυρίως μεταξύ όμορων φορητών συσκευών, δ] αλλά και o συνδυασμός τους, είναι αυτές που θα μελετηθούν κατά μήκος του κύριου άξονα της εργασίας. Η επίδοση των τεχνικών αυτών μελετάται πολύπλευρα (μέση διακίνηση, μέση καταναλισκώμενη ισχύς μετάδοσης, αλγοριθμική πολυπλοκότητα, Jain δείκτης) και αξιολογείται κατόπιν αμοιβαίας σύγκρισης. Στη συνέχεια της εργασίας (δεύτερο μέρος), ο προσομοιωτής επικαιροποιείται με δευτερεύον μικρότερης εμβέλειας δίκτυο (picoNet). Για λόγους απλοποίησης του εκτενώς παραμετροποιημένου προβλήματος, το νέο δίκτυο θεωρείται ότι επίσης διαμορφώνει την πληροφορία προς μετάδοση πολυτονικά. Η κοινή τεχνολογία πρόσβασης φάσματος των δύο δικτύων εξυπηρετεί αφενός τη διαλειτουργικότητά τους στο MAC στρώμα και αφετέρου τη συντονισμένη διαχείριση των αιτημάτων σύνδεσης βάσει:- α] των διαθέσιμων ραδιοπόρων, β] του προφίλ ισχύος του σήματος των τερματικών και γ] των εν δυνάμει παρεμβολέων. Η εργασία ολοκληρώνεται (τρίτο μέρος) με την ενσωμάτωση των τεχνικών ανάθεσης ραδιοπόρων (πρώτο μέρος) στον προσομοιωτή του δεύτερου μερους και την συνολική αποτίμηση των αποτελεσμάτων προσομοίωσης που θα προκύψουν από τον συνδυασμό των τεχνικών φασματικής πρόσβασης και διαχείρισης αιτημάτων σύνεσης..

**Απαιτούμενες Γνώσεις:** Ασύρματες επικοινωνίες, εξοικείωση με προγραμματισμό σε Matlab**.**

**Υπεύθυνος Ερευνητής:** Δρ. Μαρία Σεϊμένη ([mseimeni@icbnet.ece.ntua.gr](mailto:mseimeni@icbnet.ece.ntua.gr)).