

REPORTER

Η έλευση 5G στην Κύπρο, οι λύσεις στα προβλήματα υγείας και το επαναστατικό 6G

Στέλιος Περικλέους 03/12/2020 07:08



Η τεχνολογία κάνει διαρκώς τεράστια άλματα, τα οποία αξιοποιούνται με κάθε δυνατό τρόπο στην καθημερινότητά μας, ενώ παράλληλα κάνει τη ζωή του ανθρώπου ακόμα πιο εύκολη. Ειδικότερα, στις τηλεπικοινωνίες η τεχνολογία εξελίσσεται με απίστευτους ρυθμούς και πλέον το 5G βρίσκεται προ των πυλών, με απώτερο σκοπό να φέρει μια καινούργια εποχή στη γενιά των ασύρματων συστημάτων επικοινωνίας.

Αναμφισβήτητα, αρκετός κόσμος διερωτάται τι μπορεί να σημαίνει η έλευση του 5G στην καθημερινότητα και ποια θα είναι η διαφορά που θα προσφέρει το δίκτυο, σε σχέση με τα προηγούμενα. Την ίδια ώρα, κατά διαστήματα, υπήρξαν απανωτές αντιδράσεις από πολίτες για τους κινδύνους που ελλοχεύουν από τη χρήση του, ενώ απανωτές ήταν και οι ανησυχίες που εξέφρασε αρκετός κόσμος, αναφορικά με θέματα υγείας.

Μιλώντας στον **REPORTER** ο Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κύπρου, Ιωάννης Κρικίδης,

ξεκαθάρισε πως ο κόσμος πρέπει να καταλάβει ότι το 5G δεν είναι ένα G ακόμη, αλλά πρόκειται για μια ολόκληρη ψηφιακή πλατφόρμα πάνω στην οποία θα χτιστεί η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση και πλήθος νέων εφαρμογών που θα κάνουν τη ζωή του ανθρώπου ακόμα καλύτερη.

Ο κ. Κρικήδης ηγείται της ερευνητικής ομάδας «ΙΡΙΔΑ», που ασχολείται με τον σχεδιασμό και την ανάλυση προηγμένων ασύρματων συστημάτων, όπως συστήματα πολλαπλών κεραιών, συστήματα αισθητήρων, επικοινωνίες μεταξύ μηχανών, κυψελωτά συστήματα, τεχνικές αναμετάδοσης, ετερογενή δίκτυα και ασύρματα συστήματα επικοινωνιών 5G/(Beyond 5G).

«Περίπου κάθε δέκα χρόνια έχουμε μια καινούργια γενιά επικοινωνιών. Ο λόγος για τον οποίο οι γενιές κυψελωτών δικτύων εξελίσσονται είναι κυρίως οι θεωρητικές και τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα των επικοινωνιών, καθώς και οι απαιτήσεις της αγοράς για μεγαλύτερη χωρητικότητα και νέες υπηρεσίες. Στην τεχνολογία 5G συναντούμε τριών ειδών υπηρεσίες, δύο από τις οποίες δεν υπάρχουν στις προηγούμενες τεχνολογίες. Συγκεκριμένα το 5G εισάγει σημαντικές βελτιώσεις στην ευρυζωνική κάλυψη, αυξάνοντας τον ρυθμό μετάδοσης περίπου 1000 φορές σε σχέση με τα υπάρχοντα 4G δίκτυα. Σε αυτή την κατηγορία (υπηρεσίες εμπλουτισμένης κινητής ευρυζωνικότητας (enhanced mobile broadband - eMBB)) ανήκουν οι υπηρεσίες που γνωρίζουμε σήμερα στα συστήματα 3G/4G αλλά με βελτιωμένη επίδοση και εμπειρία για τους χρήστες τόσο ως προς την κάλυψη όσο και ως προς την κινητικότητα.

Η δεύτερη κατηγορία υπηρεσιών (που συναντάμε πρώτη φορά) είναι υπηρεσίες μαζικής επικοινωνίας μεταξύ μηχανών (massive machine type communications - mMTC) και επιτρέπει σε μια γεωγραφική περιοχή μακροκυψέλης (π.χ. 1 τετραγωνικό χιλιόμετρο) να υποστηρίξει περίπου ένα εκατομμύριο μικρές συσκευές. Αυτή η τεχνολογική εξέλιξη επιτρέπει την ενσωμάτωση μικρών αισθητήρων με μικρό όγκο πληροφορίας σχεδόν παντού. Σκεφτείτε έναν κόσμο που σχεδόν όλα τα αντικείμενα μπορούν να είναι συνδεδεμένα, να ανταλλάσσουν πληροφορίες και να παίρνουν αποφάσεις με σκοπό την βελτιστοποίηση της παραγωγής ή την διευκόλυνση της καθημερινότητας.

Η τρίτη κατηγορία υπηρεσιών (που επίσης συναντάμε πρώτη φορά), αφορά υπηρεσίες εξαιρετικά αξιόπιστων επικοινωνιών μικρής καθυστέρησης (ultra-reliable and low latency communications - URLLC), όπου ανήκουν οι υπηρεσίες με αυστηρές απαιτήσεις ως προς την καθυστέρηση, την αξιοπιστία και τη διαθεσιμότητα. Συγκεκριμένα οι υπηρεσίες αυτές υποστηρίζουν αξιοπιστία 99,999% και καθυστέρηση 1 msec και δίνουν την δυνατότητα υλοποίησης νέων εφαρμογών (π.χ. ευφυή συστήματα μεταφορών, συνδεδεμένα οχήματα, ασύρματος έλεγχος βιομηχανικών εγκαταστάσεων, κ.λπ.), οι οποίες δεν υπήρχαν στο παρελθόν. Σκεφτείτε ένα εξειδικευμένο χειρουργό που βρίσκεται στην Αμερική και μπορεί να πραγματοποιεί σε πραγματικό χρόνο μια λεπτή εγχείρηση σε έναν ασθενή που βρίσκεται

στην Κύπρο Ο χειρουργός στην Αμερική με τη βοήθεια του 5G και μέσω εξειδικευμένων μηχανών θα μπορεί να κινεί σε πραγματικό χρόνο τα ιατρικά εργαλεία έτσι ώστε να επιτευχθεί η εγχείρηση ή γνωμάτευση εδώ στην Κύπρο».

Επιπρόσθετα, πέραν από την καινοτομία στον τομέα της ιατρικής, ο Καθηγητής ανέφερε πως μέσω της αξιόπιστης επικοινωνίας URLLC θα υπάρξουν αυτοκίνητα, τα οποία θα σταματούν από μόνα τους σε περίπτωση εμποδίων και δεν θα χρειάζονται οδηγούς, προσθέτοντας πως αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της κίνησης στον δρόμο, ενώ παράλληλα «θα μειωθούν και τα τροχαία δυστυχήματα κατά 70%. Τα αυτοκίνητα θα αντιλαμβάνονται τον χώρο, θα μπορούν να αναγνωρίζουν εμπόδια και θα βελτιστοποιούν την διαδρομή. Επίσης, θα επικοινωνούν μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να ανταλλάσσουν πληροφορίες και να έχουν αίσθηση του χρόνου και του χώρου. Στη συνέχεια θα υπάρχουν εξελιγμένα αυτόματα αυτοκίνητα όπου χωρίς οδηγό θα μεταφέρουν τους επιβάτες χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση».



«Το 5G δεν έρχεται με σκοπό να δημιουργήσει προβλήματα στην υγεία αλλά με να λύσει»

Παράλληλα, ο κ. Κρικίδης υπέδειξε πως πίσω από όλα αυτά υπάρχουν θεωρητικές και τεχνολογικές εξελίξεις που μελετώνται εδώ και αρκετά χρόνια στην ακαδημία και ότι η ερευνητική του ομάδα «IRIIDA», έχει σημαντικές επιστημονικές συνεισφορές στην περιοχή των συστημάτων πολλαπλών κεραιών, πυκνών δικτύων, και συστημάτων χιλιοστομετρικών επικοινωνιών, που αποτελούν το θεμέλιο λίθο της αρχιτεκτονικής του 5G.

Σε σχέση με τις αντιδράσεις του κόσμου αναφορικά με τα προβλήματα υγείας ο Καθηγητής είπε «όλη αυτή η συζήτηση που ξαφνικά δημιουργήθηκε δεν βασίζεται σε πραγματικά επιστημονικά δεδομένα. Αντιλαμβάνομαι την ανησυχία του μέσου πολίτη σε κάτι καινούριο και άγνωστο που θα αλλάξει την ζωή του. Γιατί όμως όλη αυτή η συζήτηση δεν έγινε και στο παρελθόν στα συστήματα 2G/3G/4G ή ακόμη και στα συστήματα τηλεόρασης/ραδιοφώνου όπου οι κεραιές τους υπάρχουν ήδη και εκπέμπουν πολλές φορές μεγαλύτερη ισχύ από τις μελλοντικές κεραιές της τεχνολογίας 5G. Η τεχνολογία 5G μέσω εξειδικευμένων τεχνικών επεξεργασίας σήματος (τεχνικές πολλαπλών κεραιών) και πυκνής δικτύωσης (small cells) θα μειώσει σημαντικά την μεταδιδόμενη ισχύ στους σταθμούς βάσης. Συγκεκριμένα η χρήση πολλαπλών κεραιών στους σταθμούς βάσης (από 256 ως 1024 κεραιές), έχει ως αποτέλεσμα η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία να μεταδίδεται κατευθυντικά στους χρήστες μέσω πολύ στενών δεσμών (pencil beams), φανταστείτε μία ασύρματη σύνδεση σαν οπτικό λείζερ.

Με αυτό τον τρόπο η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεν διαχέεται άσκοπα στον χώρο όπως στα συστήματα 2G/3G/4G και επιτρέπεται αξιόπιστη σύνδεση με λιγότερη εκπομπή ισχύος. Αυτό το χαρακτηριστικό σε συνδυασμό με το ότι στην 5G αρχιτεκτονική, ο σταθμός βάσης μέσω πυκνής δικτύωσης έρχεται πιο κοντά στον χρήστη μειώνει ακόμη περαιτέρω την εκπομπή ισχύος- ιδανικά περίπου 1000 φορές σε σχέση με τα υπάρχοντα 4G δίκτυα», σημειώνοντας πως «όλη αυτή η συζήτηση που έχει να κάνει με τα πρόβλημα στην υγεία καταρρίπτεται μόνο και μόνο από τον τρόπο που υλοποιείται η τεχνολογία 5G. Υπάρχουν επίσης διεθνείς οργανισμοί (π.χ. ICNIRP) οι οποίοι παρακολουθούν τα όρια έκθεσης στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εδώ και 40 χρόνια και συνεχώς εξελίσσονται. Οι νέες οδηγίες που αφορούν την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (MPE, SAR) είναι πιο αυστηρές και πιο λεπτομερείς και αναφέρονται σε διάφορα σενάρια και περιβάλλοντα λειτουργίας (κάτι το οποίο δεν υπήρχε στις προηγούμενες γενιές κυψελωτών επικοινωνιών). Από τη δική μου οπτική γωνία και σαν ερευνητής στον τομέα των ασύρματων επικοινωνιών, θεωρώ ότι η τεχνολογία 5G δεν έρχεται με σκοπό να δημιουργήσει προβλήματα στον άνθρωπο αλλά με σκοπό να βελτιώσει την ζωή του».

Ερωτηθείς πότε αναμένεται το 5G στην Κύπρο ο κ. Κρικίδης είπε πως αρχικά πρέπει να γίνει η σχετική αδειοδότηση του φάσματος, ώστε να υπάρξει το δίκτυο 5G στην Κύπρο. «Το 5G αναμένεται να υπάρξει μέσα στον επόμενο χρόνο με κάποιες αρχικές συχνότητες κάτω από τα 6 GHz- παραπλήσιες συχνότητες με τα τρέχοντα συστήματα 2G/3G/4G. Η μετάβαση σε υψηλότερες συχνότητες (χιλιοστομετρικές επικοινωνίες) χρειάζεται νέα αδειοδότηση του φάσματος και σημαντικές αλλαγές σχεδόν σε όλο το δίκτυο αυξάνοντας το κόστος υλοποίησης εκθετικά. Η μετάβαση σε αυτές τις συχνότητες θα αργήσει και προσωπικά πιστεύω ότι θα το δούμε στην Κύπρο μετά το 2025. Σε κάποιες χώρες το 5G έχει ξεκινήσει πιλοτικά και κάποια προϊόντα 5G βρίσκονται ήδη στην αγορά. Το 5G θα δημιουργήσει περισσότερες ευκαιρίες, υπηρεσίες, σημαντικά οικονομικά οφέλη και

σαφέστατα όποιος κερδίσει τον ανταγωνισμό θα έχει πλεονεκτήματα σε σχεδόν σε όλους τους τομείς. Το 5G στο τελευταίο στάδιο της υλοποίησης θα γίνει η μοναδική και παγκόσμια πλατφόρμα διάχυσης πληροφορίας και θα απορροφήσει σχεδόν όλες τις υπάρχουσες τεχνολογίες- ακόμη και η τηλεόραση του μέλλοντος θα μεταδίδεται μέσω των τηλεπικοινωνιακών παρόχων 5G».

Η νέα εποχή 6G και οι διαφορές με το 5G

Αυτή την εποχή, η ερευνητική ομάδα «ΙΡΙΔΑ» του κ. Κρικήδη εστιάζει στη νέα εποχή των 6G, η οποία θα είναι η επόμενη γενιά μετά το 5G. Κληθείς να αναφερθεί στον σκοπό του 6G και τι θα διαφοροποιηθεί από το 5G, ο Καθηγητής ανέφερε πως ήδη στην ακαδημία συζητάνε την εποχή 6G, η οποία επικεντρώνεται στον άνθρωπο, σε αντίθεση με το 5G το οποίο επικεντρώνεται κυρίως στην επικοινωνία μηχανών, ενώ αναμένεται μετά τη δεκαετία του 2030.

«Όταν ένα νέο προϊόν κυκλοφορεί στην αγορά, ερευνητικά έχει μελετηθεί αρκετές δεκαετίες πριν. Τα 3G συστήματα που εμφανίστηκαν την δεκαετία του 2000, ήταν τεχνολογία του Β΄ Παγκόσμιου Πολέμου, με σκοπό την προστασία τηλεκατευθυνόμενων βομβών από παρεμβολείς. Η τεχνολογία φυσικού στρώματος του 4G είναι επίσης γνωστή από την δεκαετία του '70. Οπότε, αν και ακόμη δεν έχουμε δει εμπορικά την τεχνολογία 5G, ο σχεδιασμός της τεχνολογία 6G έχει ήδη ξεκινήσει στην ακαδημία και στους ερευνητικούς οργανισμούς. Κάποιες αρχικές ιδέες για τις μελλοντικές υπηρεσίες 6G είναι για παράδειγμα οι ολογραφικές κλήσεις (holographic calls). Σε αντίθεση με τις κλήσεις που γνωρίζουμε σήμερα όπου μεταδίδεται μόνο η εικόνα και η φωνή, στις ολογραφικές κλήσεις θα μεταδίδεται το τρισδιάστατο περιβάλλον και η ανθρώπινη υπόσταση σε μορφή ομοιώματος. Σκοπός του 6G δεν θα είναι μόνο το οπτικό αποτέλεσμα αλλά θα μεταφέρει όλες τις ανθρώπινες αισθήσεις (augmented reality).

Χρησιμοποιώντας εξελιγμένες τεχνικές θα μπορεί να μεταφερθεί η μυρωδιά του χώρου αυτού που μας καλεί. Θα μπορεί επίσης να μεταφερθεί ακόμη και η αίσθηση της γεύσης δίνοντας μια μοναδική προοπτική στην ανθρώπινη επαφή και επικοινωνία. Με το 6G θα υπάρχει ασύρματη σύνδεση παντού, είτε είμαστε στη μέση του ωκεανού, είτε κάτω από τη γη, θα υπάρχει κάλυψη 100%- ακόμη και στο διάστημα μέσω πυκνής σύνδεσης δορυφορικών συστημάτων. Οι συσκευές που έχουμε σήμερα (tablets, smartphones) θα εξελιχθούν και θα αντικατασταθούν. Θα μεταβούμε σε άλλες κατηγορίες συσκευών τις οποίες είτε θα τις φοράμε ή θα ενσωματώνονται πάνω μας. Προφανώς, όλα αυτά θα αλλάξουν με σημαντικές εξελίξεις στην ρομποτική, στην τεχνητή νοημοσύνη, στην θεωρία των επικοινωνιών και σε άλλους κλάδους της επιστήμης.

Κάθε ερευνητική ομάδα, προσθέτει και κάποιο μικρό λιθαράκι σε αυτό το δύσκολο πρόβλημα της εξέλιξης των επικοινωνιών. Η ερευνητική ομάδα ΙΡΙΔΑ ασχολείται με την ασύρματη μεταφορά ενέργειας. Χρησιμοποιούμε δηλαδή ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με

σκοπό να φορτίσουμε ασύρματα μικρές συσκευές. Χρησιμοποιώντας πολύπλοκα μαθηματικά εργαλεία, σχεδιάζουμε κυματομορφές, συστήματα πολλαπλών κεραιών, ψηφιακές διαμορφώσεις κτλ που επιτρέπουν στις ασύρματες συσκευές να λαμβάνουν πληροφορία αλλά και ενέργεια ταυτόχρονα. Σκεφτείτε ότι μέσω αυτής της τεχνολογία, ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα του μέλλοντος, θα είναι επίσης και σύστημα μετάδοσης ασύρματης ισχύος. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ερευνά μας σε αυτή την περιοχή υποστηρίζεται από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας μέσω της σημαντικής χρηματοδότησης ακαδημαϊκής αριστείας ERC Consolidator Grant (project APOLLO)».

