

ΑΓΑΠΗ ΜΕΣΟΔΙΑΚΑΚΗ

«Τώρα αναπτύσσουμε το 6G»

ΑΠΟ ΤΗΝ
ΝΤΙΑΝΑ ΚΑΡΤΣΑΓΚΟΥΑΗ

Πολλή συζήτηση έχει γίνει τον τελευταίο καιρό για τα ασύρματα δίκτυα 5G, κυρίως εξαιτίας της ανησυχίας που υπάρχει για το αν αυτά είναι ασφαλή για την υγεία μας. Η νέα αυτή τεχνολογία μπαίνει σταδιακά στην καθημερινότητά μας, όπως έχει γίνει ήδη σε διάφορες άλλες χώρες του κόσμου και βασικό ρόλο για να συμβεί αυτό έχει μια ομάδα ερευνητών στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), υπό τη διεύθυνση του αναπληρωτή καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής Νίκου Πλέρου, που συμμετέχει ενεργά σε αρκετά ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα, μεταξύ των οποίων το 5G-PHOS και το 5G-COMPLETE. Στο 5G-PHOS, του οποίου μάλιστα ηγείται το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, συμμετέχουν 16 ερευνητικές ομάδες από πολλές χώρες με στόχο τον συνδυασμό οπτικών ινών με ασύρματες τεχνολογίες, ώστε να δημιουργηθεί μια υψηλής πυκνότητας αρχιτεκτονική δικτύου που θα προσφέρει πιο γρήγορες συνδέσεις Internet, ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες της κάθε περιοχής. Το 5G-COMPLETE, από την άλλη, στο οποίο συμμετέχουν 13 ομάδες από όλη την Ευρώπη, φέρνει την επανάσταση στην αρχιτεκτονική των δικτύων 5G, συνδυάζοντας αποτελεσματικά τους επικοινωνιακούς πόρους με τους υπολογιστικούς και αποθηκευτικούς πόρους του δικτύου υποστηρίζοντας μια πληθώρα τεχνολογιών ανάλογα με τις ανάγκες της εκάστοτε υπηρεσίας του χρήστη. Το εννοημένο αυτό δίκτυο ελέγχεται από ένα κεντρικό σημείο με στόχο οποιαδήποτε αλλαγή στο δίκτυο να μπορεί να γίνει γρήγορα, με ασφάλεια και αυτόματα, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Μέλος της ομάδας αυτής του WinPhoS (Wireless and Photonic Systems and Networks) του ΑΠΘ είναι η δρ Αγνή Μεσοδιακάκη, μεταδιδακτορική ερευνήτρια, στην οποία απευθυνθήκαμε προκειμένου να μας διαφωτίσει σε ό, τι έχει να κάνει με τις νέες αυτές τεχνολογίες: «Ας ξεκινήσουμε με το π είναι το 5G. Πρόκειται για δίκτυα πέμπτης γενιάς που τώρα εγκαθίστανται ή έχουν εγκατασταθεί στην Ελλάδα και έρχονται να αναβαθμίσουν τα δίκτυα 4G. Όταν πρωτοβγήκαν τα κινητά είχαμε τα δίκτυα 1G, που ήταν για αναλογικές τηλεπικοινωνίες χαμηλής ποιότητας. Τότε, είχαμε τα μεγάλα τηλέφωνα, τα οποία χρησιμοποιούσαμε μόνο για



συνομιλία, χωρίς τη δυνατότητα πρόσβασης στο Διαδίκτυο. Το 2G που ήρθε μετά, μας έφερε τον ψηφιακό κόσμο. Οπότε αυτό ήταν ένα πολύ μεγάλο άλμα. Είχαμε πολύ καλύτερη ποιότητα φωνής, σχεδόν ανάλογη της σταθερής τηλεφωνίας. Το 3G είναι το πρώτο που έφερε το Mobile Internet. Με χαμηλές ταχύτητες, οι οποίες βελτιώθηκαν με το 4G. Τώρα έρχεται το 5G για ακόμη γρηγορότερες συνδέσεις, χαμηλότερη καταπόληση ενέργειας, άρα μεγαλύτερη διάρκεια ζωής για τις μπαταρίες των κινητών και μικρότερο χρόνο καθυστέρησης. Χάρη σε αυτό, μπορούν να πραγματοποιηθούν νέες υπηρεσίες με πολύ υψηλές απαιτήσεις σε ταχύτητα και χαμηλή καθυστέρηση (όπως η επεξεργασία πραγματικότητας, γνωστή ως «augmented reality», το online gaming κ.ά.), αλλά και να υποστηριχθεί μεγάλος όγκος συνδέσεων από πάρα πολλές συσκευές, το λεγόμενο «διαδίκτυο των πραγμάτων» (Internet of Things). Πλέον, δηλαδή, η καρεπέρα σου, το πλυντήριο σου, ο θερμοσίφωνας και πολλές άλλες συσκευές

θα συνδέονται στο Διαδίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι θα έχουμε έναν πάρα πολύ μεγάλο αριθμό από συνδέσεις, που πρέπει να εξυπηρετηθούν όλες ταυτόχρονα. Ακόμη και λίγο φρόντο να μας επιφέρει το καθένα από τα συνδεδεμένα αντικείμενα, δεν παύει να είναι ένας τεράστιος όγκος συνολικά. Και τώρα, εκεί που πάμε, γιατί τώρα δουλεύουμε στο beyond 5G ή αλλιώς 6G, μιλάμε για ακόμη πιο γρήγορη ταχύτητα, πιο μικρή καθυστέρηση και υποστηρίξη περισσότερων συνδέσεων. Ετσι θα μπορούμε να εισαχθούν υπηρεσίες που παλιά ήταν αδύνατες. Ενδεικτικά να αναφέρουμε ότι οι πολύ μικρές καθυστερήσεις της τάξεως του χιλιοστού του δευτερο-

λέπτου θα επιτρέψουν την ασφαλή χρήση αυτοκινήτων χωρίς οδηγό (driverless cars) ή ακόμα και την πραγματοποίηση χειρουργείων εξ αποστάσεως (όπου π.χ. ο ασθενής μπορεί να χειρουργηθεί από έναν γιατρό ο οποίος βρίσκεται ακόμα και σε άλλη ήπειρο). Δεδομένου του ότι σε αυτές τις εφαρμογές μια μικρή καθυ-

στέρηση ή απόλαση σύνδεσης μπορεί να αποβεί μοιραία, καταλαβαίνουμε την ανάγκη για εξελιγμένα δίκτυα ικανά να αντεπεξέλθουν σε υψηλές απαιτήσεις με αξιοπιστία».

Επί του πρακτέου, όμως, τι χρειάζεται για να πραγματοποιηθεί αυτό; Οπως μας λέει η 33χρονη ερευνήτρια: «Η επένδυση του σκοπού αυτού δεν είναι αποτέλεσμα μιας μόνο τεχνολογίας αλλά συνδυασμός πολλών νέων τεχνολογιών. Για παράδειγμα, παλιά οι αλγόριθμοι που χρειάζονταν για τη λειτουργία του δικτύου έτρεχαν πάρα πολύ μακριά από τον χρήστη, στους μεγάλους διακομιστές (servers) των τηλεπικοινωνιακών εταιρειών. Τώρα, για τις καθυστερήσεις που θέλουμε, πρέπει να έρθουν πολύ πιο κοντά. Το να τους φέρουμε μέσα στην πόλη είναι πάρα πολύ ακριβό. Οπότε φέρνουμε περισσότερες, μικρότερες μονάδες, αναλόγως με το τι ανάγκες υπάρχουν σε κάθε περιοχή και αναπτύσσουμε κατάλληλους αλγόριθμους ανάθεσης πόρων ώστε να επιταχύνεται η βέλτιστη απόδοση δικτύου. Το επόμενο που χρειαζόμαστε έχει να κάνει με το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Τα μέχρι τώρα συστήματα κινητής τηλεφωνίας εστίαζαν κυρίως στη μέγιστη φασματική απόδοση, στο να χρησιμοποιήσουν δηλαδή το διαθέσιμο φάσμα με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Στο 5G, αλλά και στα δίκτυα επόμενης γενιάς, επιρροή στα εισαγόμενα και νέες ζώνες φάσματος, όπως είναι τα κύματα χιλιοστόμετρου ή αλλιώς «millimeter wave, mmWave». Οι φασματικές ζώνες αυτές αφορούν κυρίως σε πολύ υψηλές συχνότητες, που παρ' όλο που χρησιμοποιούνται πρώτη φορά στην κινητή τηλεφωνία, τις γνωρίζουμε πολλά χρόνια τώρα (π.χ. τα κύματα χιλιοστόμετρου χρησιμοποιούνται στην έκδοση 802.11ad του Wi-Fi)». Και εδώ θεωρεί ότι επικάθονται οι προβληματισμοί: «Επειδή πάμε σε πολύ υψηλές συχνότητες, υπάρχει ο φόβος ότι φτάνουμε σε ιοντιζουσές, γνωστές ως ακτινοβολίες, γνωστές ως ιοντιζουσές, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να επιδράσουν στο DNA ενός οργανισμού. Η αλήθεια είναι όμως ότι οι χρησιμοποιούμενες συχνότητες (οι οποί-

ες ανήκουν στις μη ιοντιζουσές) δεν βρίσκονται καθόλου κοντά σε αυτές. Από την άλλη, βασικός στόχος των δικτύων επόμενης γενιάς είναι να μη στέλνουμε τίποτα σε μη επιθυμητές κατευθύνσεις, μελώντας με αυτόν τον τρόπο την κατανάλωση ενέργειας. Δηλαδή, αν επικοινωνήσω με τον σταθμό βάσης, το σήμα θα εκπέμφει από το κινητό μου τηλέφωνο στοχεύοντας με ακρίβεια τον σταθμό βάσης και μάλιστα χρησιμοποιώντας όσο χαμηλότερη ισχύ γίνεται. Επίσης, με τις νέες ζώνες φάσματος, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα λεγόμενα «pencil beams» (ακτίνες σε πάχος μολυβίου), μειώνοντας στο ελάχιστο την ακτινοβολία στον περιβάλλοντα χώρο. Αρα καταλήγουμε ότι αυτή η εξέλιξη των δικτύων θα έπρεπε να μας τρομάζει λιγότερο. Από την άλλη, όταν δεν υπάρχει καλό σήμα (π.χ. μέχρι πρότινος στους σπηλιές του μετρό) και το κινητό προσπαθεί να επικοινωνήσει με τον σταθμό βάσης, αναγκάζεται να στείλει με τη μέγιστη ισχύ. Εχω καλύτερο σήμα πρακτικά σημαίνει ότι το κινητό μου θα εκπέμψει με τη χαμηλότερη δυνατή ισχύ. Ακόμη, έχουν θεοπιστεί πολύ συγκεκριμένα αυστηρά όρια ακτινοβολούμενης ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο, τα οποία προσαρμόζονται στο κάθε περιβάλλον. Στην Ελλάδα μάλιστα τα όρια αυτά είναι ακόμα πιο αυστηρά. Βέβαια, θέλω να τονίσω ότι η δική μου έρευνα δεν σχετίζεται με την επίπτωση της 5G ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία, όπως όσα καταθέτω είναι καθαρά η προσωπική μου άποψη όπως έχει διαμορφωθεί μέσα από τις γνώσεις μου και την ενασχόλησή μου με τα δίκτυα επόμενης γενιάς». Όσο για το γιατί πρέπει να εξελίσσεται η τεχνολογία των δικτύων αφού και τώρα ικανοποιημένα είναι σημαντικά κομμάτια των αναγκών μας, η δρ Αγνή Μεσοδιακάκη μάς απαντά: «Η ζωή εξελίσσεται, το ίδιο και οι ανάγκες μας. Πράγματι που παλαιότερα φάνταζαν εξωπραγματικά, ανήκουν πλέον στην καθημερινότητά μας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η νέα πραγματικότητα που έφερε η COVID-19, όπου φάνηκε η οδύνη της απουσίας των σημερινών δικτύων να αντεπεξέρχεται στις απαιτήσεις συνθήκες της ταυτόχρονης τηλεργασίας ενός τεράστιου αριθμού ανθρώπων ανά τον κόσμο. Οι ανάγκες αλλάζουν, οι επιστήμες εξελίσσονται και η παράλληλη εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών για την κάλυψη των αναγκών αυτών είναι μονόδρομο».

● **Ανάμεσα στα σημαντικά επιτεύγματα της ερευνητικής ομάδας WinPhoS του ΑΠΘ είναι η δημιουργία της ταχύτερης μνήμης RAM στον κόσμο.**

