



Έξυπνες υποδομές ζωτικής σημασίας

Ο διευθυντής του Ερευνητικού Κέντρου «Κοίος» εξηγεί τις τεχνολογίες του μέλλοντος

ταν ανάβουμε τα φώτα ή ανοίγουμε μια βρύση για νερό ή όταν μιλούμε στο τηλέφωνο ή διαβάζουμε κάτι στο Διαδίκτυο, σπάνια

μας περνά από το μυαλό το μέγεθος και η πολυπλοκότητα των αναγκαίων υποδομών που χρειάζονται, έτσι ώστε να είναι δυνατή με το πάτημα ενός κουμπιού η παροχή των πιο πάνω και άλλων υπηρεσιών». Αυτό αναφέρει ο καθηγητής στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κύπρου και διευθυντής του Ερευνητικού Κέντρου Τεχνολογίας Ευφυών Συστημάτων και Δικτύων «Κοίος» Μάριος Πολυκάρπου, ο οποίος εξηγεί στον «Φ» ότι αυτές οι υποδομές ονομάζονται Υποδομές Ζωτικής Σημασίας. Εκτός από το σύστημα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, το δίκτυο πόσιμου νερού και το δίκτυο τηλεπικοινωνιών, οι Υποδομές Ζωτικής Σημασίας συμπεριλαμβάνουν επίσης το αποχετευτικό σύστημα και το δίκτυο μεταφορών (εδάφους, αέρος και θαλάσσης). Οι υποδομές ζωτικής σημασίας είναι βασικό στοιχείο από κάθε άποψη στη μοντέρνα κοινωνία που ζούμε, σε βαθμό που πολλές φορές τις εκλαμβάνουμε ως δεδομένο και τις αντιλαμβανόμαστε μόνο όταν, για οποιοδήποτε λόγο, σταματήσουν να δουλεύουν. Πριν από μερικά χρόνια η Αμερικάνικη Ακαδημία Μηχανικής (US National Academy of Engineering) είχε ζητήσει από μια επιτροπή αποτελούμενη από τους πιο διάσημους επιστήμονες και μηχανικούς στον κόσμο να ιεραρχήσει τα μεγαλύτερα τεχνολογικά επιτεύγματα του 20ού αιώνα, σημειώνει ο κ. Πολυκάρπου, ενώ συνεχίζει «θα σκεφτόταν κανείς ότι πρώτο θα ήταν ίσως το

μειώνει πως αυτές δεν σχεδιάστηκαν εξαρχής για να φτάσουν στο μέγεθος και την πολυπλοκότητα που βρίσκονται σήμερα. Επίσης, αρκετές από τις υποδομές αυτές έχουν πεπαλαιωθεί σε επικίνδυνο βαθμό, με αποτέλεσμα να υπάρχουν φόβοι για σοβαρές βλάβες που θα δημιουργήσουν εκτεταμένες διακοπές στην παροχή υπηρεσιών. Χρόνο με το χρόνο, η ομαλή λειτουργία και αποτελεσματική διαχείριση των υποδομών ζωτικής σημασίας γίνεται πιο δύσκολη λόγω της επιπρόσθετης αύξησης της πολυπλοκότητας των συστημάτων αυτών, που μεγαλώνουν σε κλίμακα με τη συνεχή αυξανόμενη ζήτηση και κατανάλωση. Επιπλέον, με τις αλλαγές στο καθεστώς ελεύθερου ανταγωνισμού και τη χρήση νέων τεχνολογιών (π.χ. ανανεώσιμων πηγών ενέργειας), οι υποδομές ζωτικής σημασίας γίνονται ακόμα πιο ετερογενείς και πολύπλοκες. «Υπάρχει μια άμεση ανάγκη επανασχεδιασμού και ανανέωσης της λειτουργίας των υποδομών ζωτικής σημασίας. Η ανανέωση αυτή θα επιτευχθεί με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών πληροφορίας και τηλεπικοινωνιών που θα δημιουργήσει τις λεγόμενες Έξυπνες Υποδομές Ζωτικής Σημασίας. Πώς θα γίνουν πιο έξυπνες οι υποδομές ζωτικής σημασίας; Η απάντηση εντοπίζεται σε «έξυπνες» συσκευές οι οποίες εκτός από τις βασικές τους λειτουργίες θα μπορούν να «αισθάνονται» το περιβάλλον τους, θα μπορούν να επικοινωνούν με άλλες συσκευές και θα λαμβάνουν αποφάσεις έτσι ώστε συνολικά να βελτιστοποιούν τη λειτουργία του συστήματος», δηλώνει ο καθηγητής, αναφέροντας επίσης πως αυτό που θα κάνει τις υποδομές πραγματικά έξυπνες είναι η ευφυής επεξεργασία των πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο με τη χρήση ειδικών λογισμικών και αλγορίθμων. Στόχος είναι η μετατροπή των πληροφοριών σε χρήσιμη γνώση που θα επιτρέψει την παρακολούθηση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας και ελέγχου των πολύπλοκων αυτών συστημάτων. Μερικά από τα πραγματικά οφέλη από τη χρήση έξυπνων υποδομών ζωτικής σημασίας θα είναι η αξιόπιστη και αποδοτική παροχή υπηρεσιών, η μείωση στο κόστος των καταναλωτών, καθώς και η προστασία του περιβάλλοντος. Αναμένεται πως θα μειωθεί η κατανάλωση και το κόστος της ενέργειας, η σπατάλη του νερού και οι εκπομπές αερίων που συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Όπως σημειώνει ο καθηγητής, καινούργιες τεχνολογίες μπορούν να αναπτυχθούν ραγδαία μόνο όταν λειτουργήσουν τα βασικά τεχνολογικά συστατικά της ζήτησης και προσφοράς. Υπάρχει ανάγκη για υποδομές που θα λειτουργούν πιο αξιόπιστα, πιο αποδοτικά και θα είναι πιο φιλικές προς το περιβάλλον. Στα μέσα της δεκαετίας του 1990, η τεχνολογία Διαδικτύου είχε απογειωθεί επειδή

Υπάρχει ανάγκη για υποδομές που θα λειτουργούν πιο αξιόπιστα, πιο αποδοτικά και θα είναι πιο φιλικές προς το περιβάλλον

αεροπλάνο ή η διάσπαση του ατόμου, ή το διαστημικό πρόγραμμα που είχε καταφέρει να στείλει τον πρώτο άνθρωπο στη Σελήνη. Αντί αυτού, πρώτο επίτευγμα αναδείχτηκε το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Παρεμπιπτόντως, ο πρώτος άνθρωπος που περπάτησε στη Σελήνη, Νιλ Άρμστρονγκ, ήταν μέλος της επιτροπής αυτής!»

Ανάπτυξη κατά τον 20ό αιώνα

Όπως ανέφερε ο κ. Πολυκάρπου, οι υποδομές ζωτικής σημασίας είχαν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, ενώ ση-

Η Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Κύπρου, έχει σημαντική ερευνητική δραστηριότητα διεθνούς κύρους και μεγάλο αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων σε θέματα που σχετίζονται με έξυπνες υποδομές

ωρίμασαν οι σχετικές τεχνολογίες υπολογιστών, λογισμικού και τηλεπικοινωνιών, και υπήρχε η ανάγκη για πιο διαδραστική χρήση δικτύων υπολογιστών. Κάτι παρόμοιο αναφέρεται τώρα με τα έξυπνα δίκτυα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Εμφανίζονται συγχρόνως χαμηλού κόστους αισθητήρες, γρήγοροι υπολογιστές και επεξεργαστές και ασύρματα δίκτυα τηλεπικοινωνιών. Επίσης, υπάρχει αρκετή ερευνητική δραστηριότητα στην ανάπτυξη έξυπνων λογισμικών που μπορούν να επεξεργαστούν σε πραγματικό χρόνο τον τεράστιο όγκο πληροφοριών που θα παράγεται από τους αισθητήρες. Οι έξυπνες υποδομές ζωτικής σημασίας είναι μια σημαντική τεχνολογία του μέλλοντος. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας αυτής θα δημιουργήσει οικονομική ευρωστία και νέες θέσεις εργασίας σε τεχνολογικούς κλάδους όπως ηλεκτρολόγους μηχανικούς και μηχανικούς υπολογιστών. Επιπλέον θα αποφέρει σημαντικές εξοικονομήσεις ζωτικών πόρων και θα υποβοηθήσει την ανάπτυξη «πράσινων» τεχνολογιών φιλικών προς το περιβάλλον.



Το Ερευνητικό Κέντρο «Κοίος»

Η Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Κύπρου, μέσω του Ερευνητικού Κέντρου «Κοίος», έχει σημαντική ερευνητική δραστηριότητα διεθνούς κύρους και μεγάλο αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων σε θέματα που σχετίζονται με έξυπνες υποδομές ζωτικής σημασίας. Σύμφωνα με τον κ. Πολυκάρπου, τα ερευνητικά αυτά προγράμματα ασχολούνται με σημαντικά ερωτήματα όπως για παράδειγμα τι γίνεται αν μερικοί από τους αισθητήρες συλλογής πληροφοριών δεν δουλεύουν όπως θα έπρεπε για μικρό ή για μεγάλο χρονικό διάστημα, λόγω κάποιας βλάβης στη λειτουργία τους. Αυτό είναι κάτι που συμβαίνει συχνά στην πράξη. Πώς μπορεί η έξυπνη επεξεργασία πληροφοριών να συνεχίσει όσο το δυνατό πιο ανώδυνα κάτω από τέτοιες περιστάσεις; Σε αυτή την περίπτωση ο στόχος είναι να χρησιμοποιηθούν σύγχρονες τεχνικές υπολογιστικής νοημοσύνης έτσι ώστε να εντοπίζονται και, όπου είναι δυνατό, να διορθώνονται ενδεχόμενα προβλήματα στην επεξεργασία των δεδομένων πριν δημιουργηθεί μεγάλο πρόβλημα στη λειτουργία τέτοιων συστημάτων ζωτικής σημασίας. Το Ερευνητικό Κέντρο Ευφυών Συστημάτων και Δικτύων «Κοίος» στο Πανεπιστήμιο Κύπρου ασχολείται ειδικά με τεχνικές έξυπνης επεξεργασίας πληροφοριών, εφαρμογές σε υποδομές ζωτικής σημασίας, όπως συστήματα παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, δίκτυα υδατοπρομήθειας, δίκτυα τηλεπικοινωνιών και συστήματα οδικών μεταφορών. Σε λιγότερο από τρία χρόνια λειτουργίας, έχει καταφέρει να διακριθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο λαμβάνοντας μέρος σε μεγάλο αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων, συνολικής χρηματοδότησης πέραν των €6 εκατ. και εργοδοτεί πάνω από 35 ερευνητές οι οποίοι αμείβονται από εξωτερικά ερευνητικά προγράμματα και κάνουν έρευνα σε διάφορους τομείς των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών. «Η έρευνα σε έξυπνες υποδομές ζωτικής σημασίας είναι σημαντικό να μην μένει στη θεωρία, αλλά να δοκιμάζεται και στην πράξη. Το «Κοίος» συνεργάζεται στενά με διάφορες εταιρείες και οργανισμούς της Κύπρου εφαρμόζοντας τη γνώση που παράγεται στο Κέντρο στη βιομηχανία και σε πραγματικές υποδομές της Κύπρου. Το Ερευνητικό Κέντρο Κοίος έχει για παράδειγμα μια πολύ καλή συνεργασία με την Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ), η οποία υποστηρίζει την έρευνα του Κέντρου, με στόχο να εφαρμοστούν στο δίκτυο της ΑΗΚ κάποιες από τις τεχνικές και τους αλγόριθμους που αναπτύσσονται. Στόχος είναι να γίνει πιο παραγωγική και ασφαλής η διαχείριση της παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, αποσκοπώντας στην εξοικονόμηση πόρων και κεφαλαίων. Το Ερευνητικό Κέντρο «Κοίος» έχει επίσης ερευνητικές συνεργασίες με την εταιρεία PrimeTel για θέματα τηλεπικοινωνιών, με το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων και το Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λεμεσού για θέματα υδάτινων πόρων και το Υπουργείο Συγκοινωνιών και Έργων για θέματα κυκλοφοριακής κίνησης», δηλώνει ο κ. Πολυκάρπου.