

ΕΛΛΑΔΑ

ΕΛΛΑΔΑ 26.10.2019 : 22:57

Τα ρομπότ του ΕΜΠ είναι εδώ

ΤΑΣΟΥΛΑ ΚΑΡΑΙΣΚΑΚΗ



Η ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Ρομποτικής και Αυτοματισμού του ΕΜΠ, που κάνει καθημερινά πράξη, με εντυπωσιακά αποτελέσματα, τον βασικότερο στόχο της τεχνολογίας: να διευκολύνει άνευ ορίων τη ζωή μας. Με ρομποτικούς βοηθούς ηλικιωμένων και ασθενών, ρομποτάκια που θεραπεύουν και ψυχαγωγούν παιδιά, άβαταρ που εκπαιδεύουν μαθητές, ρομπότ που χειρουργούν από απόσταση κ.ά.

Ετικέτες:

Τον βασικότερο ίσως στόχο της τεχνολογίας, να υπηρετεί τον άνθρωπο, να τον υποβοηθά, να τον εξυπηρετεί, να τον θεραπεύει, να τον εκπαιδεύει, να διευκολύνει άνευ ορίων τη ζωή του, κάνει πράξη, με εντυπωσιακά αποτελέσματα, το Εργαστήριο Ρομποτικής και Αυτοματισμού της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ. Ρομποτικά πρόσωπα έχουν βοηθήσει παιδιά με αυτισμό να ξεπεράσουν

προβλήματα συμπεριφοράς, ρομποτικοί βοηθοί έχουν ξαναστήσει άτομα με κινητικά προβλήματα στα πόδια τους, ρομποτικά συστήματα έχουν επαναφέρει το αίσθημα της αξιοπρέπειας σε ανθρώπους που αδυνατούν να αυτοεξυπηρετηθούν στην πιο προσωπική στιγμή τους, το μπάνιο. Ρομποτάκια ψυχαγωγούν και εκπαιδεύουν παιδιά. Ρομπότ πραγματοποιούν χειρουργικές επεμβάσεις με εντολές χειρουργού από απόσταση, μεταφέροντας σε αυτόν όχι μόνο την αίσθηση της όρασης αλλά και της αφής. Πίσω από αυτές τις σχεδόν μαγικές εφαρμογές κρύβονται πολλές εξαιρετικά πολύπλοκες τεχνολογίες από τα πεδία της πληροφορικής, της τεχνητής νοημοσύνης και της ρομποτικής, που έρχονται –με κολοσσιαία κατάθεση επινοητικότητας και ερευνητικής εργασίας– σε συνέργεια μεταξύ τους.

«Υπολογιστές που βλέπουν, συνομιλούν, αναγνωρίζουν πρόσωπα και δράσεις, δηλαδή επικοινωνούν φυσικά με τον άνθρωπο, ενσωματώνονται σε ρομποτικούς βοηθούς, οι οποίοι με έναν συνδυασμό αισθητήρων και ευφυών συστημάτων αντιλαμβάνονται τις ανάγκες του χρήστη με κινητικά ή γνωσιακά προβλήματα, και τον βοηθούν να αυτοεξυπηρετηθεί και να θεραπευτεί· οι βοηθοί αυτοί έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί σε νοσοκομεία και κλινικές στην Ελλάδα και στο εξωτερικό», εξηγεί ο διευθυντής του Εργαστηρίου Ρομποτικής και Αυτοματισμού του ΕΜΠ, καθηγητής Πέτρος Μαραγκός. «Έχουμε εκπαιδεύσει υπολογιστές να καταλαβαίνουν τι είναι σημαντικό για την ανθρώπινη προσοχή και να δημιουργούν αυτόματες περιλήψεις από πληθώρα δεδομένων. Έχουμε δημιουργήσει εκπαιδευτικά εργαλεία με άβαταρ. Έχουμε αναπτύξει έναν ενδιαφέροντα χώρο όπου παιδιά, τόσο αυτά που αναπτύσσονται με τυπικό τρόπο όσο και εκείνα που βρίσκονται στο αυτιστικό φάσμα, επικοινωνούν με ρομποτάκια, γίνονται φίλοι, ψυχαγωγούνται και εκπαιδεύονται. Έχουμε διεξαγάγει πειράματα στον ειδικά διαμορφωμένο χώρο στο Εργαστήριό μας και σε σχολεία, με σημαντικά αποτελέσματα», κάνει μια εισαγωγή στα επιτεύγματα του Εργαστηρίου ο κ. Μαραγκός.



Ο ειδικά διαμορφωμένος χώρος του Εργαστηρίου, όπου ρομποτάκια επικοινωνούν με τα παιδιά, γίνονται φίλοι τους, τα ψυχαγωγούν και τα εκπαιδεύουν.

Ρομποτικός βοηθός

«Οι ρομποτικοί βοηθοί ανθρώπων με αστάθεια στο βάδισμα είναι καρπός πολλών ετών έρευνας του Εργαστηρίου μας», σημειώνει ο κ. Μαραγκός. «Οι κυριότερες προκλήσεις που αντιμετωπίσαμε τεχνολογικά ήταν η ασφαλής μετακίνηση του χρήστη, η εμπόδιση της πτώσης και η εκτίμηση της παθολογίας στην κίνηση. Με το σύστημα ακοής και συστοιχίες μικροφώνων, ο βοηθός αναγνωρίζει φωνητικές εντολές. Με το σύστημα όρασης, αισθητήρες λέιζερ και κάμερες που αναλύουν τη στάση του σώματος και με ειδικά επεξεργασμένα μοντέλα βαδίσματος, ελέγχει αυτόματα την κίνηση του ασθενούς και εκτιμά το στάδιο αποκατάστασής του. Με πράσινο

αναγράφονται αυτόματα στην οθόνη τα αποτελέσματα της ασφαλούς κίνησης, με κόκκινο της επισφαλούς. Με τα συστήματα σύνθεσης φωνής και αναγνώρισης δράσεων από απόσταση, είναι δυνατός ο διάλογος μεταξύ ανθρώπου και μηχανής, οι οδηγίες από το ρομπότ προς τον χρήστη και η ταυτόχρονη κίνηση αμφοτέρων. Ο βοηθός διαθέτει επιπλέον αισθητήρες ώστε να αντιλαμβάνεται σε τι περιβάλλον βρίσκεται, στην κουζίνα ή στον διάδρομο και να προβαίνει σε δράσεις υποβοήθησης του χρήστη. Ο βοηθός αυτός, με το όνομα Mobot, έχει αναπτυχθεί στα γερμανικά και στα ελληνικά και χρησιμοποιήθηκε στο νοσοκομείο Bethanien στη Χαϊδελβέργη, ενώ μια πιο εξελιγμένη του μορφή δοκιμάζεται από τον Ιούλιο στην κλινική “Διάπλασις” στην Καλαμάτα στο πλαίσιο του έργου i-Walk και σε συνεργασία με το Ερευνητικό Κέντρο “Αθηνά”. Μία ομάδα από το Εργαστήριο μας πήγε στην Καλαμάτα και έλαβε δεδομένα από 13 ασθενείς για την εκπαίδευση του συστήματος και βίντεο από την πρώτη επικοινωνία του ρομπότ με τους ασθενείς», εξηγεί ο κ. Μαραγκός.

Ρομποτικό μπάνιο

Ενα ακόμη πολύπλοκο σύστημα, πραγματικός τεχνολογικός άθλος, είναι το ρομποτικό μπάνιο I-Support, που έχει αναπτύξει το Εργαστήριο του ΕΜΠ με Ευρωπαίους συνεργάτες, και το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί στο νοσοκομείο Bethanien στη Χαϊδελβέργη και στο νοσοκομειακό ίδρυμα αποκατάστασης «Santa Lucia» στη Ρώμη. «Ηλικιωμένοι ή άτομα με κινητικές δυσκολίες που αδυνατούν να κάνουν μόνοι τους μπάνιο, οδηγούνται αυτόματα στον χώρο και ένας ρομποτικός βραχίονας, ένα χέρι υπάκουο και εύκαμπτο, τους πλένει την πλάτη και τα πόδια, δέχεται φωνητικές ή οπτικές εντολές (χειρονομίες) και τις εκτελεί, π.χ. “άνοιξε το νερό”, “κλείστο”, “λίγο πιο ζεστό”, “λίγο πιο κρύο”, κ.λπ. Ο άνθρωπος επικοινωνεί τέλεια με το ρομπότ, που παρακολουθεί τις κινήσεις του, ενώ το όλο σύστημα ελέγχεται ενδελεχώς ώστε να είναι απολύτως ασφαλές για τον άνθρωπο», σημειώνει ο κ. Μαραγκός.

«Ήταν ένα από τα πιο σύνθετα έργα που ανέλαβε το Εργαστήριο, το οποίο ενσωματώνει πλήθος από τεχνολογίες και οπτικοακουστικούς αισθητήρες», συμπληρώνει ο αναπληρωτής καθηγητής Κώστας Τζαφέστας. «Μια αυτόνομη ρομποτική καρέκλα διευκολύνει τον άνθρωπο να μπει και να βγει από τον χώρο με ασφάλεια –η ασφάλεια έχει ιδιαίτερη σημασία– ενώ άλλα συστήματα εξασφαλίζουν τη φυσική διεπαφή, σε μια δραστηριότητα καθημερινής διαβίωσης πολύ σημαντική, πιο σημαντική και από τη σίτιση, γιατί σχετίζεται με τη διατήρηση της αυτονομίας σε μια ιδιωτική στιγμή. Για να λειτουργήσει το σύστημα δι-επικοινωνίας αξιόπιστα και σε πραγματικό χρόνο συγκεντρώθηκαν πλήθος δεδομένων με χρήστες τους ερευνητές του Εργαστηρίου μας, αλλά και ερευνητές του Τεχνολογικού Ινστιτούτου της Καρλσρούης στη Γερμανία, όπου έγιναν δοκιμές και με ένα ανθρωποειδές ρομπότ στη θέση του ανθρώπου. Ο βραχίονας με τη μεγάλη ευελιξία, ευκαμψία και ικανότητα συμμόρφωσης, ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη μεγάλων δυνάμεων πάνω στον χρήστη, αναπτύχθηκε σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Βιορομποτικής στην Πίζα», καταλήγει ο κ. Τζαφέστας.



Ο διευθυντής του Εργαστηρίου Ρομποτικής και Αυτοματισμού του ΕΜΠ, καθηγητής κ. Πέτρος Μαραγκός. Στο κέντρο, το χειριστήριο μέσω του οποίου καθοδηγείται από απόσταση το χειρουργικό ρομπότ. Δεξιά, ο ρομποτικός βοηθός για υποβοήθηση, άσκηση, θεραπεία ατόμων με κινητικά προβλήματα.

«Αναγνωρίζουν αντικείμενα, πρόσωπα, φωνές και... συναισθήματα»

Εκτός από τον διευθυντή του Εργαστηρίου, καθηγητή Πέτρο Μαραγκό και τον αναπληρωτή καθηγητή Κωνσταντίνο Τζαφέστα, στην παρουσίαση των έργων του Εργαστηρίου στην «Κ», παρούσα ήταν σχεδόν σύσσωμη η ερευνητική ομάδα: οι μεταδιδακτορικοί ερευνητές Αθανασία Ζλατίντση και Γιώργος Μούστρης, οι υποψήφιοι διδάκτορες Χρήστος Γαρούφης, Θανάσης Δομέτιος, Νίκη Ευθυμίου, Νίκος Κάρδαρης, Πέτρος Κούτρας, Παναγιώτης Μέρμιγκας, Παρασκευάς Οικονόμου, Γεώργιος Ρετσίνας, Αντιγόνη Τσιάμη, Παναγιώτης Φιλντίσης και η Δέσποινα Κασσιανίδη από την τεχνική υποστήριξη του Εργαστηρίου.

Το πλήρες σύστημα με ρομποτάκια, τα οποία επικοινωνούν με παιδιά σε έναν ειδικά διαμορφωμένο χώρο του Εργαστηρίου, παρουσίασε η Νίκη Ευθυμίου. «Μέσα από κάμερες και μικρόφωνα λαμβάνουμε την πληροφορία, την αναλύουμε με τους κατάλληλους αλγορίθμους και δημιουργούμε τη δυνατότητα αντίληψης και αντίδρασης σε τρία ρομπότ. Ετσι αυτά μπορούν να αναγνωρίζουν αντικείμενα, κινήσεις, φωνές, εντολές, τη θέση του ομιλητή και των άλλων παιδιών στον χώρο, να συζητούν και να παίζουν μαζί τους. Επιπλέον, εκτιμούν πόσο προσηλωμένα είναι τα παιδιά στο παιχνίδι, αναγνωρίζουν τα συναισθήματά τους από την έκφραση του προσώπου και τη στάση του σώματος. Το πιο σημαντικό από τα πειράματα που πραγματοποιήσαμε, είναι σε ένα ειδικό σχολείο στον Πειραιά με παιδιά στο φάσμα του αυτισμού. Χρησιμοποιώντας το ρομποτικό πρόσωπο, που διαθέτει πολλούς αισθητήρες και εκφράζει καθαρά συναισθήματα, καταφέραμε σταδιακά να προκαλέσουμε το χαμόγελο και την έκφραση συναισθημάτων ακριβώς σε παιδιά που έχουν τη δυσκολία να τα εκδηλώσουν», εξηγεί η κ. Ευθυμίου.

Το «έξυπνο σπίτι», που έχει δημιουργήσει το Εργαστήριο σε συνεργασία με το Ερευνητικό Κέντρο «Αθηνά», ακούει εντολές και τις εκτελεί, και μπορεί να εξυπηρετεί ηλικιωμένους με δυσκολίες στην κίνηση, εργαζομένους στα γραφεία τους, αλλά και ασθενείς και προσωπικό σε νοσοκομεία. «Είναι εφοδιασμένο στους τοίχους με συστοιχίες μικροφώνων, για τη λήψη των φωνητικών εντολών από απόσταση. Με λέξεις-κλειδιά που έχει ορίσει ο χρήστης, το σύστημα αναγνωρίζει την εντολή από απόσταση και θέτει σε λειτουργία ελεγχόμενες συσκευές, όπως ο κλιματισμός, το φως, η μουσική, τα παράθυρα κ.ά.», λέει η Αντιγόνη Τσιάμη. Η προσομοίωση του τρόπου με τον οποίο ένας άνθρωπος παρακολουθεί μια ταινία ή ένα βίντεο και εστιάζει σε συγκεκριμένες εικόνες και ήχους, έχει επιτευχθεί με ένα άλλο σύστημα, «μία από τις εφαρμογές του οποίου είναι σε ρομπότ ώστε να αντιλαμβάνονται τον κόσμο όπως ο άνθρωπος, αλλά και για τη δημιουργία περιλήψεων», σημειώνει ο Πέτρος Κούτρας. «Το σύστημα βρίσκει αυτόματα πού θα επικέντρωνε την προσοχή του ο άνθρωπος σε μια ταινία ή ένα βίντεο και κατασκευάζει μία περιλήψη με τη σημαντική πληροφορία και τη βασική πλοκή. Για παράδειγμα μπορεί να δει κανείς το “Όσα παίρνει ο άνεμος” που διαρκεί 1,5 ώρα σε 3 λεπτά», λέει ο κ. Κούτρας.



Στην οθόνη του ρομποτικού βοηθού καταγράφονται και βαθμολογούνται οι κινήσεις του χρήστη. Ρομποτικό πρόσωπο επικοινωνεί με τον άνθρωπο και εκφράζει ακόμη και συναισθήματα προς αυτόν.

Χρέη ψηφιακού βοηθού εκτελούν συναισθηματικά άβαταρ. «Πρόσωπα που μοιάζουν με ανθρώπινα και εκφράζουν οπτικοακουστικά συναισθήματα με φυσικό αλλά ελεγχόμενο τρόπο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές εφαρμογές. Για να εκπαιδύσουμε το σύστημά μας στη σύνθεση φωνής με συναισθηματικό φορτίο και τη λήψη ανάλογης έκφρασης, χρησιμοποιήσαμε μια επαγγελματία ηθοποιό που συνέβαλε στη δημιουργία τεσσάρων μοντέλων συναισθημάτων – ουδέτερη έκφραση, χαρά, λύπη, θυμό», εξηγεί ο Παναγιώτης Φιλντίσης.

Μέσω ενός νέου εκπαιδευτικού εργαλείου, που ανέπτυξε το Εργαστήριο, μπορούν οι μαθητές να κατανοήσουν με εύκολο και διασκεδαστικό τρόπο τα μαθήματα STEM (science, technology, engineering, mathematics). «Είναι ένα διαδραστικό σύστημα, το οποίο δίνει τη δυνατότητα στον μαθητή να παίζει ένα εικονικό όργανο μπροστά στην κάμερα και το άβαταρ στην οθόνη να μεταφράσει τις χειρονομίες του σε μουσική, αναπτύσσοντας εξειδικευμένες τεχνολογίες», λέει η Αθανασία Ζλατίντση.

Χειρουργικά ρομπότ

«Η ανάπτυξη της αίσθησης της αφής σε τηλεχειριζόμενα από τον άνθρωπο χειρουργικά ρομπότ είναι αυτή τη στιγμή μια μεγάλη πρόκληση του Εργαστηρίου», σημειώνει ο κ. Τζαφέστας. «Οι κινήσεις του χειρουργού μεταφέρονται μέσω Διαδικτύου σε κινήσεις ενός απομακρυσμένου ρομποτικού συστήματος. Μέχρι σήμερα ο χειρουργός είχε εικόνα και ήχο από τον απομακρυσμένο χώρο, τώρα προσπαθούμε να μεταφέρεται πάνω στο χέρι του και η αίσθηση της αφής. Πρόκειται για ένα πολύ μεγάλο κεφάλαιο στη ρομποτική».

Η έρευνα του Εργαστηρίου στην ανάπτυξη ευφυών ρομποτικών συστημάτων με στόχο τη βελτίωση πολλαπλών πτυχών της καθημερινότητας συνεχίζεται... (<https://robotics.ntua.gr> (<https://robotics.ntua.gr>))