

Η Ελλάδα έχει ανάγκη κυρίως από τεχνογνωσία

Δρ. Ε. Παπαδόπουλος. Ο Αναπληρωτής Καθηγητής της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ τονίζει πως τα ΑΕΙ θα πρέπει να αποτελέσουν κοιτίδες τεχνολογιών αιχμής.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΗΤΡΗ ΚΟΥΤΣΟΥΚΟ

Στο Εργαστήριο Αυτόματου Ελέγχου και Ρύθμισης Μηχανών της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. επιτελείται σημαντικό έργο στο ευρύτερο πεδίο της ρομποτικής (ελέγχου κίνησης, τεχνητής όρασης κλπ.).

Για τις δυνατότητες προσαρμογής της εφαρμοσμένης αυτής ερευνητικής και τεχνολογικής δραστηριότητας σε βιομηχανικά δεδομένα μιλάει ο διευθυντής του Εργαστηρίου Δρ. Ευάγγελος Παπαδόπουλος.

■ **Μετάδοση Ισχύος:** Μπορεί η δραστηριότητα που αναπτύσσει το εργαστήριό σας να βρει εφαρμογή στη βιομηχανία; Έχετε αναπτύξει κάποιες σχετικές εφαρμογές ή αν σχεδιάζεται κάτι σχετικό;

Ευάγγελος Παπαδόπουλος: Η δραστηριότητα του εργαστηρίου μας είναι αποκλειστικά εφαρμοσμένη, εστιάζεται όμως σε θέματα ερευνητικής και τεχνολογικής αιχμής με διεθνή απήχηση.

Μερικές από τις περιοχές δραστηριοτήτων είναι οι απτικές τεχνολογίες (με εφαρμογή στην αυτοκινητοβιομηχανία, την ιατρική, τον τηλεχειρισμό ρομποτικών συστημάτων, κλπ.), η μικρορομποτική (μικροσυστήματα με ακρίβεια μικρού για μικροσυναρμολόγηση και μικροεπεμβάσεις), οι κινούμενες ρομποτικές πλατφόρμες (επιθεώρηση, μεταφορά αντικειμένων, ασφάλεια), τα μηχανοτρονικά συστήματα (ταχυζυγιστικά για βιομηχανία τροφίμων, ελεγχος μικρών πλυντηρίων ρούχων), τα υποβρύχια ρομπότ (χαρτογράφηση βυθού, άμυνα, αναγνώριση βλαβών σε σωλήνες, καλώδια) και τα σερβοϋδραυλικά ρομπότ master-slave (τηλεχειρισμός ρομπότ σε δυσμενή ή/και απομακρυσμένα περιβάλλοντα).

Μερικές δραστηριότητες είναι πιο απομακρυσμένες από την κλασική βιομη-



Ο διευθυντής του Εργαστηρίου Αυτόματου Ελέγχου και Ρύθμισης Μηχανών της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. Δρ. Ευάγγελος Παπαδόπουλος.

χανία, έχουν όμως σημαντικές εφαρμογές. Παραδείγματα αποτελούν το ρομποτικό ψάρι με κίνηση από πτερύγια (παρατήρηση ιχθυοκαλλιέργειών, ενυδρεία, διασκέδαση), τα διαστημικά ρομποτικά συστήματα (επισκευή και συναρμολόγηση συστημάτων σε τροχιά), τα ρομπότ με πόδια (επιτήρηση εξωτερικών χώρων, άμυνα, πρόσβαση σε κτίρια κατεστραμμένα από σεισμό) και ο έλεγχος διατάξεων μέσω σημάτων από ηλεκτρομυογραφικούς αισθητήρες (εξωσκελετικές διατάξεις, κινησιοθεραπεία).

Όλα τα παραπάνω σχεδιάζονται και κατασκευάζονται στο εργαστήριο, με αποτέλεσμα την εμπέδωση τεχνολογιών που είναι χρήσιμες στη βιομηχανία, όπως ο σχεδιασμός προϊόντων υψηλής τε-

χνολογίας, η μηχανοτρονική, τα ενσωματωμένα συστήματα (embedded systems) και οι μικροελεγκτές, ο σχεδιασμός και έλεγχος σερβοϋδραυλικών συστημάτων, οι ασύρματες επικοινωνίες, η τεχνητή όραση, ο εφαρμοσμένος αυτόματος έλεγχος, κλπ.

■ **Ποιοι φορείς (δημόσιοι και ιδιωτικοί) στην Ελλάδα μπορούν να αναπτύξουν έρευνα και τεχνολογίες αιχμής;**

Ευάγγελος Παπαδόπουλος: Στην Ελλάδα μπορούν καταρχήν να αναπτύξουν έρευνα και τεχνολογίες αιχμής τα ΑΕΙ, τα ερευνητικά ινστιτούτα και εταιρίες του ιδιωτικού τομέα με παράδοση στην έρευνα και την ανάπτυξη. Δυστυχώς όμως, αυτό γίνεται επιλεκτικά από ορισμένες νησίδες προσανατολισμένες στην έρευνα και όχι σε ευρεία κλίμακα, όπως αλλού.

■ **Ποιες οι προϋποθέσεις για να επιτευχθεί αυτό στον τομέα που εσείς ασχολείστε (τόσο θεσμικές όσο και από πλευράς των εξελίξεων στο χώρο της αγοράς);**

Ευάγγελος Παπαδόπουλος: Για το δημόσιο τομέα, απαιτείται πλήρης αλλαγή νοστοροπίας και πλαισίου.

Ενδεικτικά αναφέρω την εξάλειψη της γραφειοκρατίας (π.χ. η έρευνα δεν μπορεί να διέπεται από τη δυσκαμψία του δημόσιου λογιστικού συστήματος, οι υπηρεσίες πρέπει να αναλαμβάνουν την οικονομική διεκπεραίωση κλπ.), τη θέσπιση κινήτρων (οικονομική ή ηθική επιβράβευση), τη σημαντική, έγκαιρη και με συνέχεια χρηματοδότηση και προκήρυξη ανταγωνιστικών προγραμμάτων, καθώς και τη δυνατότητα ανάπτυξης εργαστηριακής υποδομής και προσλήψεων κατάλληλου τεχνικού προσωπικού.

Από ένα ελάχιστο όριο και πάνω, είναι σημαντικό τα οικονομικά μέσα να



παρέχονται μετά από αξιοκρατικές κρίσεις με εξωτερικούς κριτές, έτσι ώστε τα μέσα αυτά να έχουν αποτέλεσμα και να αποτελούν κίνητρο για έρευνα.

Από την πλευρά της αγοράς, θα πρέπει οι επιχειρήσεις να έχουν πιο μακροπρόθεσμο ορίζοντα στο σχεδιασμό τους και να διατίθενται να δαπανήσουν στην έρευνα σε συνεργασία με ερευνητικούς φορείς που αποδεδειγμένα παρουσιάζουν αποτελέσματα (track record). Αυτό βέβαια προϋποθέτει επιχειρήσεις που επιβιώνουν σε ανταγωνιστικό περιβάλλον και σαφή στροφή προς την καινοτομία, που ενώ ενθαρρύνεται γενικά, ακόμη είναι άγνωστη σε πολλούς.

■ Το ελληνικό ερευνητικό κομμάτι στον τομέα των robotics προσανατολίζεται στο να δώσει παραγωγικές λύσεις στην ελληνική βιομηχανία ή στο να αναπτύξει συστήματα εντυπωσιακών δυνατοτήτων χωρίς, ωστόσο, να έχουν απαραίτητα παραγωγικό αντίκρισμα στην ελληνική βιομηχανία; **Ευάγγελος Παπαδόπουλος:** Η έρευνα σε robotics ακολουθεί τις διεθνείς τάσεις και πολλές φορές βρίσκεται στην ερευνητική αιχμή. Αν και αυτή η δραστηριότητα έχει συχνά αντίκτυπο στη βιομηχανία στο εξωτερικό, δεν έχει απαραίτητα αντίκρισμα στην ελληνική βιομηχανία.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό.

■ Συχνότατα, η βιομηχανία προτιμά να αγοράζει έτοιμες λύσεις με το κλειδί στο χέρι, παρά να επενδύσει χρόνο και χρήμα στην ανάπτυξη τεχνολογίας.

■ Υπάρχει δυσπιστία προς τις δυνατότητες της ελληνικής έρευνας που ίσως οφείλεται στην εικόνα του μέσου όρου.

γ. Δεν έχει γίνει ακόμη αντιληπτή η σημασία της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών και προϊόντων με αναφορά πέρα από τα σύνορα της Ελλάδας.

■ Με ποσοδιακή εξαίρεση ορισμένων επιχειρήσεων του δημόσιου τομέα, η βιομηχανία δεν φαίνεται διατεθειμένη να δαπανήσει για έρευνα.

■ Το θέμα της διανοητικής ιδιοκτησίας δεν έχει αντιμετωπισθεί με επάρκεια.

Παρόλα αυτά, τελευταία γίνονται σοβαρές προσπάθειες σχετικά. Από την άλλη, οι ερευνητές δεν γνωρίζουν ποια είναι τα προβλήματα της βιομηχανίας, έτσι ώστε ενδεχομένως να δώσουν λύσεις. Επειδή όμως οι δυνατότητες είναι απεριόριστες, θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια και από τις δύο πλευρές για



Στην Ελλάδα μπορούν να αναπτύξουν έρευνα και τεχνολογίες αιχμής τα ΑΕΙ, τα ερευνητικά ινστιτούτα και εταιρίες του ιδιωτικού τομέα με παράδοση στην έρευνα και την ανάπτυξη.

συνεργασία από την οποία μόνο οφέλη θα προκύψουν.

■ Η εισήγησή σας στην ημερίδα «Καινοτομίες και τεχνολογίες αιχμής στο βιομηχανικό εξοπλισμό» έχει θέμα: «Τεχνολογίες επενεργητών και ελέγχου στη μηχανοτρονική». Μπορείτε να μας πείτε συνοπτικά το ξεχωριστό ενδιαφέρον και τη λειτουργική σημασία της τεχνολογίας που θα αναπτύξετε στην παρουσίασή σας;

Ευάγγελος Παπαδόπουλος: Η μηχανοτρονική (mechatronics) είναι ο σχεδιασμός καταναλωτικών προϊόντων ή διατάξεων ακριβείας με μηχανολογική, ηλεκτρονική και λογισμική συνιστώσα.

Οι επενεργητές και ο έλεγχος είναι η καρδιά των μηχανοτρονικών συστημάτων, που κατά κάποιο τρόπο είναι η εξέ-

«Η έρευνα σε robotics ακολουθεί τις διεθνείς τάσεις και πολλές φορές βρίσκεται στην ερευνητική αιχμή»

λιξη των σύνθετων μηχανισμών του παρελθόντος. Πράγματι, πριν αρκετά χρόνια, διάφορες σύνθετες κινήσεις και λειτουργίες επιτυγχάνοντο με πολύπλοκους μηχανισμούς που οδηγούντο από ένα κινήτρο με σταθερές στροφές.

Αυτό οδηγούσε κατ' ανάγκη σε ογκώδη συστήματα, με μηχανικές τριβές, με απαίτηση για συχνή συντήρηση και επιρρεπή σε βλάβες.

Η αντικατάστασή τους από ένα ελεγχόμενο επενεργητή χωρίς ιδιαίτερη μετάδοση και κοντά στην κίνηση ή το φορτίο, η δυνατότητα ελέγχου από απόσταση, η ευκολία αλλαγής του τρόπου κίνησης με επαναπρογραμματισμό της διάταξης, η σμίξρυνση των μηχανοτρονικών διατάξεων και ο περιορισμός του συνολικού κόστους, οδήγησαν στη σταδιακή επικράτησή τους.

Σε αυτή, σημαντικό ρόλο έπαιξαν και παίζουν οι ανάγκες της αυτοκινητο-

βιομηχανίας με συστήματα όπως το ABS, Traction Control, Stability Control, Cruise Control, και πλέον συστήματα ελέγχου απόστασης από προπορευόμενο όχημα, αυτόματης στάθμευσης, ελέγχου ελαστικών κλπ.

Αναμένεται ότι εάν υπάρξει σημαντική εξέλιξη στις τεχνολογίες των επενεργητών, προερχόμενη είτε από την ανάπτυξη ισχυρότερων μαγνητών είτε από την περιογή των λεγόμενων "έξυπνων" υλικών, οι εφαρμογές της μηχανοτρονικής θα απογειωθούν σε αριθμό και σε δυνατότητες που θα φθάσουν και μέσα στο ανθρωπινό σώμα (biomechatronics).

■ Υπάρχουν εφαρμογές των mechatronics στην Ελλάδα;

Ευάγγελος Παπαδόπουλος: Εφαρμογές υπάρχουν σε μεγάλο αριθμό καθημερινών προϊόντων γύρω μας. «Έξυπνες» μικροσυσκευές στο σπίτι, κινητά τηλέφωνα, σκληροί δίσκοι, μηχανές πώλησης εισιτηρίων ή τροφίμων, τηλεχειριστήρια ή χειριστήρια με ανάδραση δύναμης, αυτόματες θύρες, συστήματα αυτόματης παρακολούθησης ήλιου, στόχων κλπ., συστήματα ασφαλείας, προσθετικές και ρομποτικές διατάξεις, οδηγήσεις κίνησης, αυτόματες ποτιστικές ή αντιληπτικές διατάξεις, τα περισσότερα νέα συστήματα ασφαλείας στο αυτοκίνητο και άλλα πολλά. Αρκετές από αυτές τις εφαρμογές θα μπορούσαν να αναπτύσσονται στην Ελλάδα, εφόσον χρειάζεται κυρίως τεχνογνωσία και λιγότερο μεγάλα κεφάλαια.

Αν και ορισμένες εφαρμογές αναπτύσσονται ή έχουν ήδη αναπτυχθεί στην Ελλάδα, το πεδίο είναι ακόμη ανεξερεύνητο. Ελπίζουμε αυτό να αλλάξει σύντομα και να μπορούμε να εκμεταλλευθούμε τα συγκριτικά μας πλεονεκτήματα (γνώσεις, εφευρετικότητα, μικρές εταιρίες, γρήγορη απόκριση, σχετικά ανεπτυγμένη χώρα) στον τομέα αυτό. ■