


Το μέλλον

◊ ΝΕΕΣ ΙΔΕΕΣ ◊ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ◊ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ◊ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Σε συνεργασία με τα:

- Nature News Service, Technology Review News
Distributed by New York Times Syndicate
- Science Illustrated (ελληνική έκδοση)

 @to_mellon

Επιμέλεια: **ΒΑΛΙΑ ΚΑΪΜΑΚΗ** valia@enet.gr

 ΚΥΡΙΑΚΑΤΙΚΗ ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ
26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2011

ΒΙΟΜΙΜΗΤΙΚΗ, Η ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Ένα ψάρι που το έλεγαν... ρομπότ!

Η μελέτη της κίνησης των ψαριών, σε συνδυασμό με την κατασκευή ενός ρομποτικού, τηλεχειριζόμενου «ψαριού» από ερευνητές του ΕΜΠ, ανοίγει το δρόμο για ευφάνταστες εφαρμογές

Του **ΓΙΑΝΝΗ ΡΙΖΟΠΟΥΛΟΥ**

Μέσα στη δροσιά του Εργαστηρίου Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ, στην Πολυτεχνειούπολη του Ζωγράφου, ένα μεγαλόσωμο ψάρι κολυμπάει νωχελικά στο πεντακάθαρο νερό μιας δεξαμενής. Προχωράει ευθεία, στρίβει αριστερά, μετά δεξιά, ελίσσεται μέσα στο νερό, όπως κάνουν όλα τα ψάρια αυτού του κόσμου.

Όμως, γι' αυτό ειδικά το ψάρι, κάθε κίνησή του παρατηρείται και καταγράφεται από μάτια και κάμερες, για να αποτυπωθεί, να αναλυθεί, να διορθωθεί, αν χρειαστεί. Βλέπετε, το συγκεκριμένο ψάρι μπορεί να μοιάζει μ' όλα τα άλλα σε συμπεριφορά, αλλά διαφέρει από αυτά στο ότι είναι... ρομπότ!

Η ιστορία του εγχειρήματος ξεκίνησε πριν από 4-5 χρόνια, όταν ένα πρωτόλειο ρομποτικό ψάρι σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στο πλαίσιο μιας διπλωματικής εργασίας στο πεδίο των Μηχανο-Ηλεκτρονικών (Mechatronics). Τα αποτελέσματα της έρευνας, όμως, αποδείχθηκαν υπέρ το δέον ελκυστικά και ενδιαφέροντα, όσον αφορά στον έλεγχο του και τους σχετικούς αυτοματισμούς, με συνέπεια το εγχείρημα όχι μόνο να συνεχιστεί, αλλά και να αναβαθμιστεί.

Όπως μας εξήγησε ο επικεφαλής του Εργαστηρίου, καθ. Ευάγγελος Παπαδόπουλος, από εκείνο το πρωτόλειο έχουν περάσει πλέον στη δεύτερη γενιά «ψαριού», η οποία περιλαμβάνει και ανασκευασίες του σώματός του. Με δεδομένο ότι τα κάθε λογής συστήματα «συρρικνώνονται» με το πέρασμα του χρόνου και την πρόοδο της τεχνολογίας, ο όγκος τους για τις ίδιες επιδόσεις (αν όχι καλύτερες)

◊ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

είναι μικρότερος, άρα είτε περιοσέει χώρος για πρόσθετα συστήματα στην «κοιλιά» του είτε το «ψάρι» μπορεί να γίνει μικρότερο. Μάλιστα, η «συρρίκνωση» έχει κι άλλο ένα θετικό αποτέλεσμα, καθώς η μέθοδος «όλα σε ένα» σε συνδυασμό με βελτιώσεις που έγιναν στην ουρά του ψαριού για μικρότερες τριβές κατά την κίνησή της, συνοδευτήκαν από μικρότερη κατανάλωση, με συνέπεια η αυτονομία της συσκευής να αυξάνει σημαντικά.

Το καινούριο «ψάρι», όμως, θέλει και καινούριο «σπίτι»... Έτσι, κατασκευάστηκε νέα, πολύ μεγαλύτερη δεξαμενή η οποία ενσωματώνει ειδικά φίλτρα (το υδάτινο περιεχόμενό της προέρχεται από γεώτρηση του ΕΜΠ και, όσο να 'ναι, έχει τα άλατά του) και προηγμένα συστήματα καθαρισμού, με ακτινοβολία κατά των μικροοργανισμών. Η δεξαμενή ολοκληρώθηκε με μετακινούμενο στο μήκος της φορείο, πάνω στο οποίο τοποθετούνται κάμερες, για λεπτομερή παρακολούθηση του «ψαριού» και ειδικά της ουράς του, καθώς το πλάτος και η συχνότητα της κίνησής της θεωρούνται καθοριστικά στοιχεία της έρευνας.

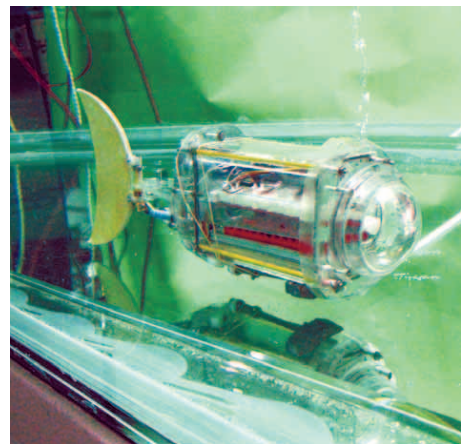
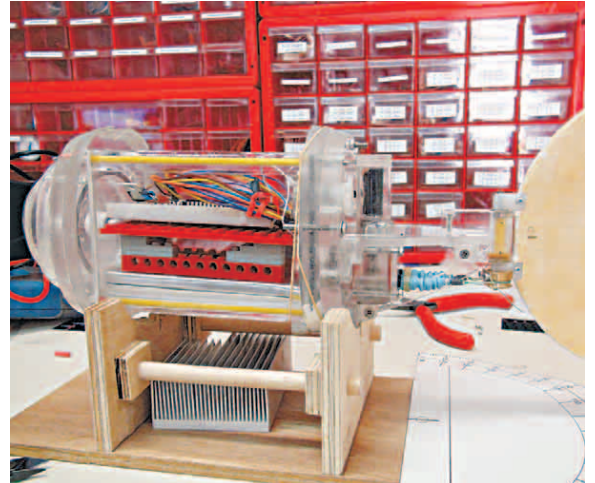
Όμως, πέρα από τη ικανοποίηση του ερευνητή και την τεχνολογία που αποκτάται, τέτοιες προσπάθειες έχουν κάποιο πρακτικό αποτέλεσμα; Βεβαίως και έχουν, μας διαβεβαιώνει ο καθηγητής, κι όχι ένα, αλλά πολλά! Πρώτα πρώτα, αξίζει να μελετήσουμε τα ψάρια, γιατί είναι πολύ αποδοτικά, σαν «μηχανές», στη φύση. Ένας τόνος, για παράδειγμα, διασχίζει ολόκληρο τον Ατλαντικό έχοντας καταναλώσει μονάχα κάποιες μικροποσότητες άλλων ψαριών, κοντά στις α-

κτές. Διανύει τεράστιες αποστάσεις καταναλώνοντας ελάχιστη ενέργεια, και μάλιστα αθόρυβα! Ένα οποιοδήποτε πλοίο θα έκαιγε πολλαπλάσια καύσιμα και κυρίως θα έκανε πολύ θόρυβο, με την έλικα. Αν μπορούσαμε να διδαχτούμε από τα ψάρια (η βιομιμητική έχει εξελιχθεί, πλέον, σε κανονική επιστήμη), θα κερδίζαμε πολλά. Βέβαια, η φύση χρησιμοποιεί χημική ενέργεια (αυτή που αποκτάται με τη θρέψη) για την κίνηση των οργανισμών, ενώ εμείς περιοριζόμαστε στην ηλεκτρική και την ηλεκτρομηχανική, που δεν έχουν τις ίδιες αποδόσεις. Αρα, έχουμε δρόμο μπροστά μας...

Από τη άλλη πλευρά, ένα ρομποτικό «ψάρι», που χρησιμοποιεί μονάχα τις κινήσεις της ουράς του για να προχωρήσει και να ελιχθεί, μπορεί άνετα να συνυπάρξει σε ένα περιβάλλον εμβίων όντων χωρίς να τα εννοχλεί, μπορεί να παρακολουθήσει τη συμπεριφορά πληθυσμών ψαριών (π.χ. σε ιχθυοτροφείο), ή να τα «πέισει» (με τα χρώματα ή την εντυπωσιακή εμφάνισή του) να το ακολουθήσουν, κατευθύνοντας ένα κοπάδι εκεί που επιθυμούμε.

Αλλες εφαρμογές μπορεί να υπαρξουν στο χώρο της ψυχαγωγίας (για σκεφτείτε, παιδιά να τηλεχειρίζονται ρομποτικά «ψάρια» σε κάθε λογής υποθαλάσσια παιχνίδια...), στο χώρο της εξερεύνησης (π.χ. σε θαλασσινές σπηλιές, όπου με την ενσωματωμένη κάμερά τους, με sonar ή με άλλους αισθητήρες μπορούν να μεταδώσουν πολύτιμες πληροφορίες) ή της ενάλιας αρχαιολογίας (σε ρόλο ψαριού-βαθυκάφους).

Τι θέλετε να πετύχετε, τελικά μ' αυτή την έρευνα –που γίνεται εκ των ενόντων, σαν «εσωτερική πα-



Τελευταίες ρυθμίσεις στο «ψάρι», πριν μπει στο «φυσικό» του περιβάλλον, το νερό της μεγάλης δεξαμενής του εργαστηρίου.



Ο επικεφαλής του εργαστηρίου, Ευάγγελος Παπαδόπουλος.

ραγωγία», όπως μας διαβεβαίωσαν, αξιοποιώντας κυρίως πόρους και μηχανήματα από άλλα έργα –ρωτήσαμε τον κ. Παπαδόπουλο... «Θέλουμε να στείλουμε το «ψάρι» μας σε μέρη δύσβατα, κάτω από την επιφάνεια του νερού, να καταφέρουμε να του δώσουμε αίσθηση του χώρου και να το κάνουμε να επιστρέψει πίσω, αλώβητο. Μπαίνουν πολλά θέματα που ζητάνε τη λύση τους, γιατί ουσιαστικά προσπαθούμε να ανοίξουμε νέους δρόμους μέσα στο νερό!»

Το εργαστήριο

Το Εργαστήριο Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου του ΕΜΠ ειδικεύεται στην κατασκευή, το σχεδιασμό, την ανάλυση και τη θεωρία ρομποτικών συστημάτων σε ακραία περιβάλλοντα. Πάνω στους πάγκους του, εκτός από το ρομποτικό ψάρι, εξελίσσονται ένα τετράποδο ρομπότ παντός εδάφους, με χρήσεις στη Γη αλλά και το Διάστημα, ένα ρομπότ απόσυρσης διαστημικών σκουπιδιών-πρόταση στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος, αλλά και αμνών διαλιπούτεια ρομπότ με ενσωματωμένη βελόνη και κίνηση ελεγχόμενη μέσω μηχανισμών δόνησης, για επεμβάσεις ακριβείας και εγχύσεις υγρών σε επίπεδο κυττάρων...