

Μηχανισμοί έλέγχου σε βιολογικά και οικολογικά συστήματα

Λειψία, 11-16 Σεπτεμβρίου 1977

Του Ε. Ν. Πρωτονοτάριου, Καθηγητή Ε.Μ.Π.

1. Γενικά για τὸ Συνέδριο

Τὸ διεθνὲς συνέδριο «Μηχανισμοί Έλέγχου σὲ Βιολογικά και Οικολογικά Συστήματα», ἢ ὅπως θὰ μπορούσαμε νὰ ποῦμε σὲ Ἑμβιο - και Οἰκοσυστήματα («Control Mechanisms in Bio - and Ecosystems») ἔλαβε χώρα στὴ Λειψία τῆς Ἀνατολικῆς Γερμανίας ἀπὸ τὶς 11 ἕως 16 Σεπτεμβρίου 1977, ὑπὸ τὴν αἰγίδα τῆς Διεθνoῦς Ὁμοσπονδίας Αυτόματου Ἐλέγχου (International Federation of Automatic Control-IFAC) τῆς ὁποίας μέλος εἶναι τὸ Τεχνικὸ Ἐπιμελητήριο τῆς Ἑλλάδος. Τὸ συνέδριο αὐτὸ εἶναι τὸ ἔκτο ἀπὸ μία σειρά συνεδρίων πάνω στὴ Βιοκυβερνητικὴ και ὄργανωθήκε ἀπὸ τὸ Τεχνικὸ Ἐπιμελητήριο τῆς Ἀνατολικῆς Γερμανίας (Wissenschaftlich-Technische Gesellschaft für Meß - und Automatisierungstechnik - UGMA - in der Kammer der Technik) με τὴ βοήθεια τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Λειψίας και τοῦ Πολυτεχνείου τοῦ Ilmenau.

2. Στόχοι τοῦ Συνεδρίου

Σκοπὸς τοῦ συνεδρίου ἦταν νὰ προάγει τὴν ἀνταλλαγὴ ἐπιστημονικῶν πληροφοριῶν μεταξύ μηχανικῶν, μαθηματικῶν, θεωρητικῶν τῶν συστημάτων ἀπὸ τὴ μιὰ μεριά και βιολόγων, φυσιολόγων γιαιτρῶν ἀπὸ τὴν ἄλλη, στὸ πεδίο τῆς διερευνησεως και περιγραφῆς βιολογικῶν και οικολογικῶν συστημάτων ἀπὸ τὴν «Κυβερνητικὴ» ἄποψη ἢ ἄποψη τῆς θεωρίας τῶν συστημάτων, πού ἔχει κυρίως ἀναπτυχθῆ ἀπὸ Ἡλεκτρολόγους Μηχανικούς. Ἐκφρασμένος στόχος τοῦ συνεδρίου ἦταν νὰ συζητήσει και τὶς μεθόδους αὐτὲς σὲ πρακτικὰ προβλήματα.

Στὸ συνέδριο αὐτὸ ἀνακοίνωσα τὴν ἐπιστημονικὴ ἐργασία «Controlled Markov Chain Models for Biological Hierarchies» (Πρότυπα Βιολογικῶν Ἱεραρχιῶν με Ἐλεγχόμενες Ἀλύσεις Μαρκόφ) πού ἔχει ἐκπονηθεῖ σὲ συνεργασία με τὸν καθηγητὴ κ. Ι. Νικόλη και τὴν κυρία Εἰρήνη Βουλοδήμου (Μηχανολόγο-Ἡλεκτρολόγο). Ἡ ἀνακοίνωση ἔχει συμπεριληφθῆ στὰ πρακτικὰ τοῦ συνεδρίου (τόμος 4 σελ. 225-233) και παρουσιάστηκε τὴν Πέμπτη 15 Σεπτεμβρίου 1977.

Στὸ συνέδριο ἀνακοινώθηκαν 135 ἐργασίες και ἔλαβαν μέρος Μηχανικοί και ἄλλοι ἐπιστήμονες ἀπὸ ὄλες σχεδὸν τὶς χώρες τῆς Ἀνατολικῆς και Δυτικῆς Εὐρώπης καθώς και τῆς Βόρειας Ἀμερικῆς.

Γλώσσες τοῦ συνεδρίου ἦταν ἡ Ἀγγλικὴ, ἡ Γερμανικὴ και ἡ Ρωσικὴ με ταυτόχρονη μετάφραση.

3. Τὰ θέματα τοῦ Συνεδρίου

Τὰ κύρια θέματα τοῦ συνεδρίου συγκεντρώθηκαν στὶς ἀκόλουθες τρεῖς μεγάλες περιοχές τῶν εφαρμογῶν τῆς Κυβερνητικῆς και τῆς Θεωρίας τῶν Συστημάτων γιὰ τὴ διερεύνηση και περιγραφή τῶν βιολογικῶν και οικολογικῶν συστημάτων:

1. ΕΜΒΙΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ὈΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

1.1. Αἰσθητικῶκινητικὰ συστήματα (sensorimotor systems)

1.1.1. Δεκτικοὶ μηχανισμοί

1.1.2. Μηχανισμοί ἔλέγχου τῆς κινήσεως (γενικά)

1.1.3. Ἐλεγχος τῶν κινήσεων με ὀπτικές και «αἰθουσαῖες» εἰσόδους (vestibular)

1.2. Αὐτόνομα συστήματα τοῦ ὄργανισμοῦ

1.2.1. Καρδιοαγγειακὰ συστήματα

1.2.2. Ἄλλα ὁμοιοστατικὰ συστήματα και συστήματα αὐτομάτου ἔλέγχου τοῦ ὄργανισμοῦ

2. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

2.1. Ἐπικοινωνία μεταξύ ὄργανισμῶν

2.2. Μηχανισμοί ἔλέγχου συμπεριφορᾶς

3. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

3.1. Γενικά οικολογικὰ μοντέλα και ἔδαφικός προγραμματισμὸς

3.2. Ἐπίγεια οἰκοσυστήματα

3.3. Θαλάσσια και λιμναῖα οἰκοσυστήματα

Ἀπὸ τὰ παραπάνω, τὰ αἰσθητικοκινητικὰ (sensorimotor) συστήματα ἔλέγχου τὴν κινήτικὴ συμπεριφορὰ ἐνὸς ὄργανισμοῦ μέσα στὸ περιβάλλον του. Σ' αὐτὰ περιλαμβάνονται οἱ μηχανισμοί λήψεως γιὰ τὴ συλλογὴ πληροφοριῶν, ἐπεξεργασία τῶν πληροφοριῶν σὲ ἐνδιάμεσους σταθμούς τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος και τέλος τὰ διάφορα εἶδη μυϊκῶν ἰνῶν σὰν ἐκτελεστικὰ συστήματα τῶν ἐντολῶν ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλο.

Ἐφαρμογὲς τῆς Κυβερνητικῆς και τῆς θεωρίας ἀναλύσεως τῶν συστημάτων στοὺς αἰσθητικοκινητικὸς (sensorimotor) μηχανισμούς ἔχουν πολὺ μεγάλη ἐπιστημονικὴ σημασία, διότι ὑπάρχουν ἐξαιρετικὰ σαφεῖς και καλὰ ὀρισμένες συνθήκες γιὰ πειραματισμὸ και γιὰ τὴ συλλογὴ ποσοτικῶν στοιχείων. Οἱ δεκτικοὶ μηχανισμοί (receptive, mechanisms) εἶναι καλὰ γνωστοί και σὲ πολλές περιπτώσεις ξέρουμε και τὴ δυναμικὴ τους συμπεριφορὰ. Ὑπάρχουν και ἀνακοινώθηκαν στὸ συνέδριο νέα «κυβερνητικὰ» μοντέλα και ἰσοδύναμα ἠλεκτρικὰ κυκλώματα γιὰ τέτοια συστήματα. Στὸ πρόγραμμα τοῦ συνεδρίου ὑπῆρχαν ἐπίσης ἐργασίες πάνω στὸ θέμα τῆς ἐπεξεργασίας τῶν πληροφοριῶν ἀπὸ τὸ κεντρικὸ νευρικὸ σύστημα. Ἀκολούθησαν συνεδριάσεις πάνω στὶς κινήτικες μονάδες (motor units), μέσα στὸ πλαίσιο τοῦ γενικοῦ ἔλέγχου τῆς κινήσεως. Ἐνα εἰδικὸ κεφάλαιο αἰσθητικοκινητικῶν συστημάτων ἀποτελέσει ὁ ἔλεγχος τῆς κινήσεως ἀπὸ ὀπτικές και αἰθουσαῖες (vestibular) εἰσόδους, πού ἀρχισε ἀπὸ τὶς λειτουργίες τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς και τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος, μετὰ συνέχισε με τὸ ὀφθαλμοκινητικὸ (oculomotor) σύστημα και κατέληξε με τὴν ὀλοκλήρωση τῶν αἰθουσαῖων - ὀφθαλμοκινητικῶν ἀντιδράσεων.

Ἀντίθετα πρὸς τὰ παραπάνω, πάνω στὰ αὐτόνομα συστήματα ἔλέγχου τοῦ ὄργανισμοῦ τὰ ἀποτελέσματα εἶναι πιὸ περιορισμένα. Ἐπίσης ἡ ἐπαλήθευση τῶν «κυβερνητικῶν» μοντέλων με πειράματα εἶναι πολὺ πιὸ δύσκολη. Ὑπῆρξαν πολλές ἐργασίες πάνω σὲ μοντέλα θεωρίας συστημάτων τῶν καρδιοαγγειακῶν διαδικασιῶν.

Πιὸ προχωρημένα μαθηματικὰ πρότυπα και συμπεράσματα τῆς θεωρίας πληροφοριῶν ἀπαιτοῦνται γιὰ τὴ διερεύνηση τῆς ἐπικοινωνίας μεταξύ βιολογικῶν συστημάτων.

Στὸ 6ο αὐτὸ συνέδριο Βιοκυβερνητικῆς συμπεριελήφθησαν γιὰ πρώτη φορὰ και οἱ μηχανισμοί ἔλέγχου στὰ οικολογικὰ συστήματα.

Ἐχει γίνει προφανὲς κατὰ τὴν τελευταία δεκαετία διὰ τὴν ἐφαρμογὴ τῆς κυβερνητικῆς και τῆς γενικῆς θεωρίας τῶν συστημάτων στὰ οἰκοσυστήματα (ecosystems) ἔχει μεγάλη ἐπιστημονικὴ σημασία και πάνω ἀπὸ ὄλα ὑπόσχεται σημαντικὰ πρακτικὰ ἀποτελέσματα στὸ θέμα τῆς προστασίας τοῦ περιβάλλοντος.

4. Παράλληλες εκδηλώσεις

Παράλληλα με το Συνέδριο είχαν οργανωθεί εκθέσεις και διαλέξεις πάνω στην τεχνολογία Ιατρικού Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού με εφαρμογές σε κλινικές, Ιατρικά και βιολογικά εργαστήρια.

Επίσης επισκεφθήκαμε τα εργαστήρια φυσιολογίας του Πανεπιστημίου της Λειψίας όπου μικτές ομάδες γιατρών και ηλεκτρολό-

γων μηχανικών ασχολούνται με έρευνα πάνω σε θέματα Βιοκυβερνητικής σαν αυτά που απασχόλησαν το Συνέδριο.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι το «Διεθνές Συνέδριο της IFAC επί των Μηχανισμών Έλέγχου σε Βιολογικά και Οικολογικά Συστήματα» ήταν πολύ υψηλής στάθμης και βοήθησε στο να μικρίνει το χάσμα μεταξύ μηχανικών και φυσιολόγων πάνω στο θέμα της Βιοκυβερνητικής. Επίσης στην περιοχή των Οικολογικών Συστημάτων δόθηκαν νέες μέθοδοι και μαθηματικά μοντέλλα για την ανάλυση προβλημάτων που έχουν άμεση σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος.