

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ

«ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ: ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ»

Ξενοδοχείο Achaia Beach Hotel, 19 -20 Φεβρουαρίου, 2010

Παρασκευή 19 Φεβρουαρίου:

19:00: Άφιξη προσκεκλημένων ομιλητών και συνεργατών τους

20:00 – 21:00: Συνάντηση γνωριμίας με μέλη του ΜΑΒΙΦΥΣ

21:00 - : Δείπνο στο εστιατόριο του ξενοδοχείου

Σάββατο 20 Φεβρουαρίου (Αίθουσα Συνεδρίων του Achaia Beach Hotel):

9:00 - 10:00: Εγγραφές

10:00: Χαιρετισμός Πρυτανείας (Πρύτανης Καθηγητής Σταύρος Κουμπιάς)

10:00 - 10:30: **Α. Μπούντης**, Πάτρα, «Μαθηματική Θεωρία Ελέγχου Δυναμικών Συστημάτων»

10:00 - 10:30: **Κώστας Κράβαρης**, Πάτρα, «Μη Γραμμικοί Παρατηρητές για Ταυτόχρονη Εκτίμηση Καταστάσεων και Διαταραχών»

11:30 - 12:00: Διάλειμμα

12:00 - 13:00: **Ιάσων Καραφύλλης**, Χανιά, «Ελεγχος Μοντέλων Χημειοστατών»

13:00 - 14:00: **Γ. Παπαβασιλόπουλος, Α. Χαραλαμπίδης**, Ε.Μ.Π., «Μοντέλα Πρόβλεψης και Ελέγχου Γλυκόζης σε Διαβήτη Τύπου 1 με Μεθόδους Δυναμικών Συστημάτων»

14:00 - 15:00: Γεύμα

15:00 - 15:30: **Αγγελική Σταμάτη**, Ε.Μ.Π., Αθήνα, «Ευστάθεια Χρονικά Μεταβαλλόμενων Συστημάτων με Μη Φραγμένα Δυναμικά ως προς τον Χρόνο»

15:30 - 16:00: **Δημήτριος Μπόσκος**, Ε.Μ.Π., Αθήνα, «Σχεδίαση Παρατηρητή για Χρονικά Μεταβαλλόμενα Συστήματα με Εφαρμογή σε Συστήματα Τετραγωνικής Μορφής: Πρώτα Αποτελέσματα»

16:00 - 17:00: **Αντώνης Τζές**, Πάτρα, «Εφαρμογές Θεωρίας Ελέγχου σε Ρομποτικά Συστήματα»

17:00 - 17:30: Διάλειμμα

17:30 - 18:30: **Σπήλιος Φασόης**, Πάτρα, «Statistical Time Series Methods for Structural Health Monitoring (SHM): Overview of Principles and Current Trends»

18:30 – 19:30: Συζήτηση και σχεδιασμός μελλοντικών συνεργασιών και διοργανώσεων

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΟΜΙΛΙΩΝ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τάσος Μπούντης
Τμήμα Μαθηματικών
Πανεπιστήμιο Πατρών

bountis@math.upatras.gr, tassos50@otenet.gr

Στη σύντομη αυτή ομιλία θα αναφερθούν οι βασικές έννοιες και θα σκιαγραφηθούν ορισμένα από τα βασικά μαθηματικά αποτελέσματα της μαθηματικής θεωρίας ελέγχου δυναμικών συστημάτων. Θα επιχειρήσω, μέσω απλών παραδειγμάτων, να περιγράψω την θεωρία αυτή, όπως την δίδαξα σε ένα προπτυχιακό μάθημα του Τμήματος Μαθηματικών, επισημαίνοντας στοιχεία της που μπορούν να αποτελέσουν τα θεμέλια ενός διατμηματικού προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών στο αντικείμενο «Έλεγχος Δυναμικών Συστημάτων: Θεωρία και Εφαρμογές». Η έμφαση θα είναι στη γραμμική θεωρία ελέγχου, που είναι η πλέον απλή και πλήρης και χρησιμοποιείται ευρέως στις εφαρμοσμένες επιστήμες και την τεχνολογία.

ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ

Κώστας Κράβαρης
Τμήμα Χημικών Μηχανικών
Πανεπιστήμιο Πατρών

kravaris@chemeng.upatras.gr

Το πρόβλημα του σχεδιασμού παρατηρητών για μη γραμμικά δυναμικά συστήματα παρουσία εξωγενών διαταραχών, έχει μεγάλη σημασία σε πρακτικές εφαρμογές. Στην παρούσα ομιλία θα συζητηθεί ένα γενικό μεθοδολογικό πλαίσιο σχεδιασμού μη γραμμικών παρατηρητών για ταυτόχρονη εκτίμηση καταστάσεων και διαταραχών, βάσει μεθόδου ακριβούς γραμμικοποίησης του σφάλματος. Ο σχεδιασμός του παρατηρητή ανάγεται στην επίλυση συστήματος ιδιόμορφων μερικών διαφορικών εξισώσεων. Θα εξετασθεί επίσης η δυνατότητα σχεδιασμού του παρατηρητή σε δομική (modular) μορφή. Τέλος, θα παρουσιασθούν εφαρμογές σε προβλήματα εκτίμησης καταστάσεων και διαταραχών σε βιοχημικούς αντιδραστήρες.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΧΗΜΕΙΟΣΤΑΤΩΝ

Ιάσων Καραφύλλης
Επίκουρος Καθηγητής, Πολυτεχνείο Κρήτης
iasson.karafyllis@enveng.tuc.gr

Θα γίνει ανασκόπηση των σταθεροποιητικών νόμων ανάδρασης που έχουν προταθεί για αβέβαια μοντέλα χημειοστάτη με ένα περιοριστικό υπόστρωμα και ένα μικροβιακό είδος της μορφής:

$$\begin{aligned}\dot{X}(t) &= \mu(S(t-r)) - D(t) - b X(t) \\ \dot{S}(t) &= D(t) \left(S_i - S(t) \right) - g(S(t))X(t) \\ X(t) &\in [0, +\infty), S(t) \in [0, +\infty), D(t) \in [0, +\infty)\end{aligned}$$

όπου $X(t)$ η συγκέντρωση του μικροβιακού είδους, $S(t)$ η συγκέντρωση του θρεπτικού υλικού, $b \geq 0$ ο ρυθμός θνησιμότητας, $D(t)$ ο ρυθμός αραιώσης, $S_i > 0$ η συγκέντρωση του θρεπτικού υλικού στην είσοδο, $r \geq 0$ η σταθερά υστέρησης και $\mu, g: [0, +\infty) \rightarrow [0, +\infty)$ κατάλληλες συναρτήσεις που σχετίζονται με ειδικό ρυθμό ανάπτυξης του μικροβιακού είδους. Θαδειχθεί ότι η μελέτη μοντέλων χημειοστάτη έχει δώσει ισχυρά κίνητρα ώστε η μη γραμμική μαθηματική θεωρία ελέγχου και ευστάθειας να αναπτύξει νέα αποτελέσματα:

- (1) σε Lyapunov συναρτήσεις (διανυσματικές ή απλές) και σε Lyapunov συναρτήσεις ελέγχου,
- (2) σε διανυσματικά θεωρήματα μικρού κέρδους (Small-Gain Theorems),
- (3) σε μεθόδους σχεδιασμού σταθεροποιητικών αναδράσεων με διακριτή δειγματοληψία (sampled-data feedback control).

Τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει από τη μελέτη μοντέλων χημειοστάτη μπορούν να εφαρμοστούν σε μεγάλες κλάσεις μη γραμμικών συστημάτων.

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΧΡΟΝΙΚΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΜΗ ΦΡΑΓΜΕΝΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ

Αγγελική Σταμάτη
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Τομέας Μαθηματικών, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
stamati@math.ntua.gr

Δίνονται ικανές συνθήκες για την τοπική ασυμπτωτική ευστάθεια χρονικά μεταβαλλόμενων συστημάτων τόσο συνεχούς χρόνου όσο και διακριτού, τα δυναμικά των οποίων δεν είναι εν γένει φραγμένα ως προς τον χρόνο. Οι αντίστοιχες συνθήκες στηρίζονται σε γενικεύσεις της γνωστής, από την διεθνή βιβλιογραφία, “averaging approach”. Δίνονται εφαρμογές για το πρόβλημα σταθεροποίησης συστημάτων με χρήση ανάδρασης.

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ ΓΙΑ ΧΡΟΝΙΚΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗΣ ΜΟΡΦΗΣ: ΠΡΩΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μπόσκος Δημήτρης
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Τομέας Μαθηματικών, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
dmposkos@gmail.com

Δίνονται ικανές συνθήκες για τη σχεδίαση παρατηρητή χρονικά μεταβαλλόμενων συστημάτων, στα οποία ο αρχικός χρόνος και η αρχική κατάσταση λαμβάνουν τιμές σε συμπαγή υποσύνολα των θετικών χρόνων και του χώρου καταστάσεων αντίστοιχα. Η υπόθεση των συμπαγών αρχικών συνθηκών επιτρέπει τη σχεδίαση παρατηρητή για μια ευρύτερη κλάση συστημάτων και ειδικότερα συστημάτων τριγωνικής μορφής.

ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΛΥΚΟΖΗΣ ΣΕ ΔΙΑΒΗΤΗ ΤΥΠΟΥ 1 ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Γεώργιος Παπαβασιλόπουλος και Α. Χαραλαμπίδης
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
yorgos@netmode.ntua.gr

Συνοπτικά στοιχεία για το Σακχαρώδη Διαβήτη και τις υπεργλυκαιμίες στους ασθενείς σε ΜΕΘ. Φυσιολογία του Συστήματος Ινσουλίνης-Γλυκόζης. Τεχνητό Πάγκρεας. Μαθηματικά μοντέλα του Συστήματος Ινσουλίνης-Γλυκόζης. Αναγνώριση Συστημάτων χρησιμοποιώντας Σειρές Volterra. Τεχνικές ελέγχου γλυκόζης. Model Predictive Control και Switching Control για τον έλεγχο γλυκόζης. Αισθητήρες γλυκόζης και σχετικά προβλήματα. Εκτίμηση γλυκόζης. Τεχνικές εκτίμησης κατάστασης μη γραμμικών συστημάτων. Βελτιώσεις των βασισμένων στο Φίλτρο Kalman μη γραμμικών φίλτρων για ειδικές κλάσεις μη γραμμικών συστημάτων.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Αντώνιος Τζες
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών
Πανεπιστήμιο Πατρών
tzes@ece.upatras.gr

Κινούμενα μη-ολονομικά ρομποτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη και επιτήρηση μιας περιοχής (area coverage / surveillance) απαιτούν προηγμένες τεχνικές ελέγχου για την πιο αποδοτική λειτουργία τους. Η ανάγκη ασύρματης επικοινωνίας μεταξύ τους και η προσπάθεια διασφάλισης μιας ελάχιστης ποιότητας παρεχομένων υπηρεσιών (QoS) στο κανάλι δημιουργεί επιπρόσθετα προβλήματα τα οποία καλείται να επιλύσει η θεωρία ελέγχου. Στην ομιλία θα παρουσιαστούν προσαρμοστικοί νόμοι ελέγχου για την αποδοτικότερη κάλυψη της περιοχής από κινούμενα ρομπότ βασιζόμενοι στην Voronoi-διακριτοποίηση της.

STATISTICAL TIME SERIES METHODS FOR STRUCTURAL HEALTH MONITORING (SHM): OVERVIEW OF PRINCIPLES AND CURRENT TRENDS

Σπήλιος Φασόης
Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών
Πανεπιστήμιο Πατρών
fassois@mech.upatras.gr

Statistical time series methods for Structural Health Monitoring utilize random excitation and/or vibration response signals, statistical model building, and statistical decision making for inferring the health state of a structure. This includes fault detection, identification (localization), as well as magnitude estimation. The principles and operation of methods that utilize the time or frequency domains on a periodic inspection basis are reviewed, and the methods are classified into various categories under the general non-parametric and parametric classes.

Representative methods from each category are outlined and their use is illustrated via practical applications. Trends and open issues related to precise damage localization using “remote” measurements, damage detection for time-varying structures, as well as under varying environmental conditions are discussed.
