



23^ο Θερινό Σχολείο «Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα»

Πανεπιστημιακή Κατασκήνωση Καλάνδρας, Χαλκιδική, 27/8/2016 – 3/9/2016
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

“Complex dynamics in ecological populations and communities”

Halley John

Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών & Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων,
jhalley@cc.uoi.gr

“Πολυπλοκότητα, εντροπία, πληροφορία, αλληλεξαρτήσεις, δίκτυα”

Αντωνίου Ιωάννης

Τμήμα Μαθηματικών, ΑΠΘ,
iantonio@math.auth.gr

“Περίπλοκα δίκτυα”

Αργυράκης Πάνος

Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ,
panos@auth.gr

“Complexity in Material Mechanics across Scales and Disciplines”

Αϋφαντής Ηλίας

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, ΑΠΘ,
mom@mom.gen.auth.gr

“From fracture to earthquake physics: A non extensive statistical physics view”

Βαλιανάτος Φίλιππος

Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Κρήτης,
fvallian@chania.teicrete.gr

“Πολυπλοκότητα σε αστροφυσικά συστήματα”

Βλάχος Λουκάς

Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ,
vlachos@astro.auth.gr



23^ο Θερινό Σχολείο «Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα»

Πανεπιστημιακή Κατασκήνωση Καλάνδρας, Χαλκιδική, 27/8/2016 – 3/9/2016
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

“Εισαγωγή στα διακριτά δυναμικά συστήματα”

Βουγιατζής Γιώργος
Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ,
voyatzis@auth.gr

“Εισαγωγή στη γεωμετρία των μορφοκλασμάτων και του χάους”

Δρακόπουλος Βασίλης
Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,
vdrakop@uth.gr

“Complex dynamics and statistics in one dimensional Hamiltonian lattices”

Δρόσος Λάμπρος
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής ΤΕ, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας
ldrossos@teimes.gr

“Μοντελοποίηση απελευθέρωσης φαρμάκων”

Καλόσακας, Γεώργιος
Τμήμα Επιστήμης Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών,
georgek@upatras.gr

“Ταυτοποίηση καταστάσεων και συσχετίσεων σε χωροχρονικά φαινόμενα: Εφαρμογές από την Επιστήμη του Μηχανικού και το Περιβάλλον”

Καρακασίδης Θεόδωρος
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,
thkarak@civ.uth.gr

“No equations, no variables, no parameters, no space: Data, and the modeling of complex systems”

Κεβρεκίδης Γιάννης
Department of Chemical and Biological Engineering, Princeton University, H1A,
yannis@arnold.princeton.edu



23^ο Θερινό Σχολείο «Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα»

Πανεπιστημιακή Κατασκήνωση Καλάνδρας, Χαλκιδική, 27/8/2016 – 3/9/2016
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

“Μη-γραμμική ανάλυση χρονοσειρών”

Κουγιουμτζής Δημήτρης

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΑΠΘ,
dkugiu@auth.gr

“Πολυπλοκότητα και αλληλεξάρτηση στις χρηματοοικονομικές αγορές”

Κύρτσου Κατερίνα

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας,
ckyrtsou@uom.gr

“Biological Information Processing: the role of Complexity & Chaos revisited”

Μπάσιος Βασίλειος

Center for Nonlinear Phenomena and Complex Systems, Universite Libre de Bruxelles,
vbasios@ulb.ac.be

“Complexity in Medicine: From Intracellular Networks to Brain Networks”

Μπεζερίανος Αναστάσιος

Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Singapore Institute of Neurotechnology (SINAPSE),
bezer@upatras.gr

“Συνοριακές Διεγέρσεις Δικτύων Κοινωνικής Επιρροής”

Μπουντουρίδης Μωυσής

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών,
mboudour@upatras.gr

“Fractals in Geophysics”

Παπαδημητρίου Ελευθερία

Τμήμα Γεωλογίας, ΑΠΘ,
ritsa@geo.auth.gr



23^ο Θερινό Σχολείο «Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα»

Πανεπιστημιακή Κατασκήνωση Καλάνδρας, Χαλκιδική, 27/8/2016 – 3/9/2016
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

“Εισαγωγή στα συνεχή δυναμικά συστήματα”

Ρόθος Βασίλης
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΑΠΘ,
rothos@auth.gr

“Big Data Analytics”

Τζοβάρας Δημήτρης
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Πληροφορικής και Επικοινωνιών, ΕΚΕΤΑ,
tzovaras@iti.gr



23^ο Θερινό Σχολείο «Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα»

Πανεπιστημιακή Κατασκήνωση Καλάνδρας, Χαλκιδική, 27/8/2016 – 3/9/2016
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

“Approaching traveling water waves of large amplitude”

Kalimeris K.

RICAM, Austrian Academy of Sciences

konstantinos.kalimeris@ricam.oeaw.ac.at

In this talk we consider the classical water wave problem described by the Euler equations with a free surface under the influence of gravity over a flat bottom. We restrict our attention to two-dimensional, finite-depth periodic water waves with general vorticity. We formulate this problem as nonlinear (fixed) boundary value problem, through a semi-hodograph transformation. This approach results the appearance of the Bernoulli constant in the boundary conditions which is considered as a bifurcation parameter. An asymptotic technique is applied to approximate the solutions of this problem that correspond to non-laminar flows. We provide high-order approximations to periodic travelling wave profiles, depending on the total mechanical energy of the water wave. Moreover, we provide the velocity field and the pressure beneath the waves, in flows with constant vorticity over a flat bed. This work is done in collaboration with A. Constantin and O. Scherzer from the University of Vienna and it is supported by the FWF grant (P 27755-N25). If time allows we will discuss an alternative way to approximate these waves, through the unified transform method, the so-called “Fokas method”.

“Hierarchy and Expansiveness in Two-Dimensional Subshifts of Finite Type”

Charalampos Zinoviadis, University of Turku, Finland

Department of Mathematics and Statistics, University of Turku

chzino@utu.fi

Using a deterministic version of the self-similar method for constructing 2-dimensional subshifts of finite type (SFTs), we construct aperiodic 2D SFTs with a unique direction of non-expansiveness (extremely expansive) and prove that the emptiness problem of SFTs is undecidable even for extremely expansive SFTs. As an additional application of our method, we characterize the sets of directions that can be the set of non-expansive directions of 2D SFTs.



23^ο Θερινό Σχολείο «Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα»

Πανεπιστημιακή Κατασκήνωση Καλάνδρας, Χαλκιδική, 27/8/2016 – 3/9/2016
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

“Στατιστική Μηχανική και Εντροπία Πολύπλοκων Συστημάτων”

Μητσοκάπας Ευάγγελος, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
evangelos@mitsokapas.gr

Ανάλυση και παρουσίαση της θεωρίας της Μη Εκτατικής Στατιστικής Μηχανικής του C. Tsallis καθώς και ταξινόμηση, σε κλάσεις ισοδυναμίας, των εντροπικών συναρτησιακών και των αντίστοιχων συναρτήσεων πυκνότητας πιθανότητας που τις βελτιστοποιούν, για κάθε εντροπική μορφή που πληροί συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Παράθεση μίας εφαρμογής των θεωριών αυτών σε ένα πολύπλοκο σύστημα ώστε να γίνουν κατανοητές οι παράμετροι που επιβάλλουν ενίοτε την επιλογή της κλασικής στατιστικής μηχανικής και ενίοτε την επιλογή του πλαισίου μη εκτατικής στατιστικής μηχανικής για την σωστή περιγραφή του συστήματος. Μαθηματική θεμελίωση μίας πιο ακριβούς στατιστικής περιγραφής της συμπεριφοράς των μη εργοδικών πολύπλοκων συστημάτων, από εκείνη που προσφέρει η κλασική προσέγγιση των Boltzmann-Gibbs.

“Κατασκευή τυχαίων δικτύων από πολυμεταβλητές χρονοσειρές”

Δ. Χορόζογλου, Δ. Κουγιουμτζής
ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ, ΑΠΘ
dchorozo@hotmail.com

Μη-τετριμμένες τοπολογικές ιδιότητες των δικτύων, όπως του μικρόκοσμου (small-world) και του τυχαίου (random) έχουν διερευνηθεί σε πολλούς τομείς (γεωφυσική, οικονομία, ιατρική). Για να εξεταστεί αν το αρχικό δίκτυο παρουσιάζει κάποια από τις παραπάνω ιδιότητες το συγκρίνουμε με κατάλληλα σχηματισμένα τυχαία δίκτυα. Η σύγκριση γίνεται με στατιστικό έλεγχο, όπου η μηδενική υπόθεση είναι πως το αρχικό δίκτυο έχει την δομή του μικρόκοσμου ή του τυχαίου αντίστοιχα, και το στατιστικό ελέγχου είναι κάποιο μέτρο δικτύου. Η πιο απλή κατασκευή τυχαιοποιημένου δικτύου γίνεται με τυχαίο ανακάτεμα των αρχικών συνδέσεων ώστε να διατηρείται η συνολική ισχύς (για σταθμισμένες συνδέσεις) ή ο συνολικός βαθμός (για μη-σταθμισμένες συνδέσεις) του αρχικού δικτύου ή ο βαθμός ή η ισχύς του κάθε κόμβου. Αποδεικνύεται ότι οι παραπάνω μέθοδοι δημιουργίας τέτοιων τυχαιοποιημένων δικτύων δεν είναι κατάλληλες όταν τα δίκτυα σχηματίζονται από πολυμεταβλητές χρονοσειρές, που έχουν κόμβους τις παρατηρούμενες μεταβλητές και οι συνδέσεις δίνονται από κάποιο δείκτη συσχέτισης (μη κατευθυνόμενες συνδέσεις) ή αιτιότητας (κατευθυνόμενες συνδέσεις). Επιπλέον, προτείνεται μία κατάλληλη μέθοδος που εκτελεί την τυχαιοποίηση στις χρονοσειρές και όχι στις συνδέσεις του αρχικού δικτύου. Προσομοιώσεις σε χρονοσειρές που δημιουργούν την δομή του μικρόκοσμου ή του τυχαίου στο αρχικό δίκτυο, αντίστοιχα, δείχνουν την υπεροχή της προτεινόμενης μεθόδου έναντι της κλασικής μεθόδου τυχαιοποίησης.



23^ο Θερινό Σχολείο «Δυναμικά Συστήματα και Πολυπλοκότητα»

Πανεπιστημιακή Κατασκήνωση Καλάνδρας, Χαλκιδική, 27/8/2016 – 3/9/2016
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

“Μια Μπεϋζιανή προσέγγιση στη μείωση δυναμικού θορύβου”

Κωνσταντίνος Καλούδης, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Σπυρίδων Χατζησπύρος, Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Σχολή Θετικών Επιστημών - Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
kkaloudis@aegean.gr

Στην εργασία αυτή, παρουσιάζεται μία Μπεϋζιανή, μη παραμετρική προσέγγιση στο πρόβλημα της μείωσης δυναμικού θορύβου, δοθείσης χαστικής χρονοσειράς με δυναμικό θόρυβο. Κάτω από την υπόθεση γνωστής συναρτησιακής μορφής του ντετερμινιστικού μέρους της διαδικασίας, υπεύθυνου για τη χαστική χρονοσειρά, προτείνουμε ένα στοχαστικό μοντέλο, με το οποίο γίνεται παράλληλη αναδόμηση των δυναμικών εξισώσεων, ενώ την ίδια στιγμή ένα κρυφό μέρος αντιγράφει τη δυναμική της διαδικασίας για διαταραχές με μειωμένο επίπεδο θορύβου. Παρουσιάζουμε τη συμπερασματολογία του Dynamical Noise Reduction Replicator (DNRR) μοντέλου με προσομοιωμένες χρονοσειρές παραγόμενες από τις στοχαστικές εκδοχές των δυναμικών συστημάτων logistic και Hénon, όταν ο προσθετικός θόρυβος μοντελοποιείται μη παραμετρικά.

“Πολυπλοκότητα στον εγκέφαλο. Δύκτια λειτουργικής συνδεσιμότητας κατά την μαθηματική επεξεργασία”

Κλάδος Μανούσος
Research group of Neuroanatomy and Connectivity, Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences
mklados@gmail.com

Το μαθηματικό άγχος μπορεί να οριστεί ως το συναίσθημα της αποστροφής ή του φόβου των μαθηματικών σε καθημερινές ή ακαδημαϊκές δραστηριότητες. Οι γνωστικές επιπτώσεις του μαθηματικού άγχους έχουν μελετηθεί αρκετά και έχουν αποκαλύψει πως το μαθηματικό άγχος επηρεάζει σημαντικά τα πολύπλοκα μαθηματικά προβλήματα, όπως νοερούς υπολογισμούς διψήφιων αριθμών, εξαιτίας της επιρροής του στην μνήμη εργασίας. Η σχέση μεταξύ μαθηματικού άγχους και μνήμης εργασίας έχει μελετηθεί αρκετά σε συμπεριφορικό επίπεδο, αλλά θα πρέπει να μελετηθεί περισσότερο σε νευροφυσιολογικό επίπεδο. Η νευροβιολογική βάση του μαθηματικού άγχους άρχισε να κεντρίζει το επιστημονικό ενδιαφέρον πρόσφατα και ακόμα δεν υπάρχει κάποια μελέτη η οποία να αποσαφηνίζει την σχέση του μαθηματικού άγχους με την μνήμη εργασίας. Αυτή είναι η πρώτη μελέτη που σκοπεύει να ερευνήσει τις νευροφυσιολογικές συνιστώσες του μαθηματικού άγχους και τις επιδράσεις του στην μνήμη εργασίας. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήσαμε πολυκάναλες ηλεκτροεγκεφαλογραφικές καταγραφές με σκοπό να μελετήσουμε τις μεταβολές που επιφέρει το μαθηματικό άγχος τόσο σε επίπεδο πηγών όσο και σε επίπεδο ηλεκτροδίων, καθώς και στην οργάνωση των δικτύων λειτουργικ συνδεσιμότητας του εγκεφάλου. Τα αποτελέσματά μας έδειξαν πως τα άτομα που έχουν μαθηματικό άγχος ενεργοποιούν κέντρα που σχετίζονται με τον πόνο και τα αρνητικά συναισθήματα, ενώ εμφανίζουν και αποδιοργανωμένα δίκτυα