



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Δ. Π.Μ.Σ. «ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ σε ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ και την ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ»

Πληροφορίες: Τηλέφωνο: 30 1 210 – 7724191,
E-mail: nikolas@central.ntua.gr

Fax: 30 1 210 – 7721685
Ιστοσελίδα: <http://www.mathtechfin.math.ntua.gr/>

ΑΘΗΝΑ, 8 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2014

«Σεμινάριο Μαθηματικής Προτυποποίησης»

Ακαδημαϊκό Έτος 2014 -15

Επικοινωνούμε μαζί σας για να σας ενημερώσουμε ότι στο πλαίσιο του ΔΠΜΣ «*Μαθηματική Προτυποποίηση σε Σύγχρονες Τεχνολογίες και Οικονομικά*» ξεκινάμε ένα κύκλο διαλέξεων, που κατά κύριο λόγο απευθύνονται στους μεταπτυχιακούς φοιτητές, από επιστήμονες, που δραστηριοποιούνται στα αντικείμενα των δύο κατευθύνσεων: Τεχνολογίες και Οικονομικά/Χρηματοοικονομικά.

Σκοπός του σεμιναρίου είναι να μεταφέρει στους μεταπτυχιακούς φοιτητές του προγράμματος σημαντικές εφαρμογές των μαθηματικών σε διάφορους τομείς των Θετικών Επιστημών, της Τεχνολογίας και της Οικονομίας καθώς και να τους κάνει κοινωνούς στις διεθνείς τάσεις στα σχετικά αντικείμενα τόσο από επιστημονική / ακαδημαϊκή όσο και από επαγγελματική πλευρά.

Μεταξύ των στόχων του σεμιναρίου είναι αφενός να καταδειχθεί –μεταξύ των άλλων- η σημαντική συμβολή της μαθηματικής θεμελίωσης μεθόδων και τεχνικών, που εδράζονται σε συγκεκριμένες περιοχές των σύγχρονων θεωρητικών μαθηματικών, προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη διαχείριση σοβαρών προβλημάτων προερχομένων από τη φύση και την κοινωνία και αφετέρου να αναδειχθεί η κοινή προέλευση μαθηματικών προσεγγίσεων, που εφαρμόζονται σε προβλήματα των εν λόγω επιστημονικών περιοχών και που φαινομενικά είναι «ξένα» μεταξύ τους.

Οι διαλέξεις θα πραγματοποιούνται ημέρα ΤΕΤΑΡΤΗ, ώρα 19.00–20.00 στην ΑΙΘΟΥΣΑ ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ του Τομέα Μαθηματικών, ΣΕΜΦΕ, Κτίριο Ε, 2^{ος} Όροφος, ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ

ΤΕΤΑΡΤΗ 01/10/2014 19.00–20.00, Ομιλητής: Δρ. ΝΙΚΟΣ ΠΟΡΦΥΡΗΣ, Αναπληρωτής Επιτελικός Διευθυντής του Ομίλου των Ελληνικών Χρηματιστηρίων. <http://www.linkedin.com/pub/nicos-porfiris/24/830/791>

ΤΙΤΛΟΣ: «*Νέο ρυθμιστικό πλαίσιο σε κεφαλαιαγορές – Νέες ευκαιρίες και νέες ανάγκες*».

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 έφερε στο προσκήνιο την εισαγωγή μιας νέας σειράς κανονιστικών ρυθμίσεων σε Ευρώπη και Αμερική. Στον κίνδυνο αγοράς από τα εξωχρηματιστηριακά παράγωγα ήλθαν οι Οδηγίες EMIR (Ευρώπη) και Dodd Franck Reform (Αμερική). Στον αυξημένο κίνδυνο από ενδεχόμενη πτώσης (flash crash) των συστημάτων συναλλαγών από εκτεταμένη χρήση algorithmic trading και collocation services ήλθε για ρυθμίσεις η MiFiD II. Ταυτόχρονα δημιουργούνται νέες ανάγκες, με σημαντικότερη αυτήν της συστηματικής χρηματοδότησης επιχειρήσεων εξαιτίας της απομόχλευσης των Τραπεζών και των περιορισμών που εισάγει η Βασιλεία III για τα εποπτικά κεφάλαια. Εταιρικά ομόλογα, crowd funding και νέες μέθοδοι άντλησης κεφαλαίων απαιτούνται από τις εταιρείες στο νέο αυτό περιβάλλον όπου η πανευρωπαϊκή ανάπτυξη εξαρτάται από την ορθή χρήση των χρηματοοικονομικών πόρων.

ΤΕΤΑΡΤΗ 15/10/2014 19.00–20.00, Ομιλητής: ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΡΟΜΠΟΛΗΣ Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, ΟΠΑ, <http://www.aueb.gr/users/rompolis/>

ΤΙΤΛΟΣ: «Pricing and hedging contingent claims using variance and higher-order moment swaps»*.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: This paper suggests perfect hedging strategies of contingent claims under stochastic volatility and/or random jumps of the underlying asset price. This is done by enlarging the market with appropriate swap contracts whose payoffs depend on higher-order sample moments of the underlying asset price process. It also derives a model-free relation between these higher-order moment swaps and the value of a composite portfolio of European options, which can be employed to perfectly hedge variance swaps. Based on the theoretical results of the paper, and on options and variance swaps rates written on the S&P 500 index, the paper provides clear cut evidence that, first, random jumps are priced in the market and, second, hedging strategies for European options employing variance and higher-order moment swaps considerably improves upon the performance of traditional delta hedging strategies. These results indicate the kind of new financial instruments that can be introduced to perfectly hedge the market.

* Εργασία από κοινού με τον καθηγητή Ηλία Τζαβαλή, Τμήμα Οικονομικών, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,

ΤΕΤΑΡΤΗ 29/10/2014 19.00–20.00, Ομιλήτρια: Δρ. ΜΑΡΙΑ ΚΛΑΠΑ, Κύρια Ερευνήτρια, Εργαστήριο Μεταβολικής Μηχανικής & Συστημικής Βιολογίας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας (ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ), Πάτρα. **Website:** <http://www.iceht.forth.gr/staff/klapa.html>

ΤΙΤΛΟΣ: «Δικτυακή Βιολογία: Ενσωματώνοντας τη βιολογική γνώση στη διαδικασία ανάλυσης των βιομοριακών δεδομένων από υψηλής-απόδοσης πειράματα (Network Biology: The knowledge-based approach for the analysis of omic data)»,

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η γονιδιωματική επανάσταση, που εκδηλώθηκε με την ολοκληρωμένη αλληλούχηση γονιδιωμάτων πολλών οργανισμών συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπου, σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές

εξελίξεις που οδήγησαν στην ανάπτυξη των νέων υψηλής-απόδοσης τεχνολογιών βιομοριακής ανάλυσης (γνωστών και ως «ομικές» τεχνολογίες), που επιτρέπουν την ταυτόχρονη ποσοτικοποίηση της συγκέντρωσης εκατοντάδων έως χιλιάδων βιομορίων, προκάλεσαν ριζικές αλλαγές στο σχεδιασμό και στον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας στις επιστήμες ζωής. Αντί να μελετάμε ένα μικρό αριθμό γονιδίων ή/και αντιδράσεων στηριγμένοι σε μία αρχική υπόθεση, σήμερα μπορούμε να ανακτήσουμε μεγάλο όγκο ποσοτικών δεδομένων από όλα τα μοριακά επίπεδα κυτταρικής λειτουργίας, από την ανάλυση των οποίων με μεθόδους εξόρυξης γνώσης και πολυπαραμετρικής στατιστικής ανάλυσης επιδιώκουμε να προσδιορίσουμε μοτίβα αλλαγής συγκέντρωσης βιομορίων που να παρέχουν βιολογική πληροφορία (“data-driven”). Ο τελικός στόχος είναι να ανακατασκευάσουμε και να μελετήσουμε τη μοριακή φυσιολογία των βιολογικών συστημάτων ως δίκτυο δικτύων αλληλεπιδρώντων γονιδίων και γονιδιακών προϊόντων. Αυτές οι αλλαγές στον τρόπο ανάλυσης των βιολογικών συστημάτων, που χαρακτηρίζουν τη σημερινή εποχή της συστημικής βιολογίας, ανοίγουν το δρόμο για σημαντικές επιστημονικές και τεχνολογικές ανακαλύψεις στο χώρο της βιοτεχνολογίας και βιοϊατρικής. Για να αποσαφηνιστεί, όμως, η δομή και η δυναμική των βιομοριακών δικτύων σε κάθε μοριακό επίπεδο βιολογικής λειτουργίας αλλά και μεταξύ αυτών απαιτείται ο μελετημένος συνδυασμός «ομικών» δεδομένων από υψηλής-απόδοσης βιομοριακές αναλύσεις με υπάρχουσα γνώση στο πλαίσιο του δικτυακού προγραμματισμού, της ανάλυσης γράφων αλλά και πολυπαραμετρικής στατιστικής ανάλυσης και μαθηματικής μοντελοποίησης. Οι νέες δυνατότητες για σημαντικές ανακαλύψεις στη βιοτεχνολογική και βιοϊατρική έρευνα που ανοίγει η δικτυακή βιολογία καθώς και οι σημερινές δυσκολίες στον τρόπο αυτό επίλυσης βιολογικών προβλημάτων θα συζητηθούν στο πλαίσιο συνεργατικών έργων του εργαστηρίου μου στην βιομηχανική βιοτεχνολογία, στη μεταφραστική ιατρική και στη βιοπληροφορική.

ΤΕΤΑΡΤΗ 05/11/2014 19.00–20.00, Ομιλήτρια: Professor **ΜΑΡΙΑ ΒΛΑΖΙΟΥ**, Department of Mathematics and Computer Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands, **Website:** <http://www.tue.nl/en/university/departments/mathematics-and-computer-science/the-department/staff/detail/ep/e/d/ep-uid/20022252/>

ΤΙΤΛΟΣ: «*Diffusion approximations of Bandwidth Sharing Networks*»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: A Bandwidth Sharing Network is a mathematical abstraction of a communication network like the Internet and is a canonical example of a complex stochastic dynamic network. The dynamics of the network are governed by the solution of a family of convex optimization functions, of which the solution can be implemented in a decentralized manner. To assess the performance of such networks, classical queueing techniques are not suitable, which motivates to consider diffusion approximations. We derive such approximations for several families of bandwidth sharing networks by combining ideas from probability and continuous optimization.

For a network with proportional fairness we establish our diffusion limit through a state space collapse result: a high dimensional system will reside, in the limit, on a lower-dimensional invariant manifold. Convergence to the invariant manifold will be established by constructing a Lyapounov function and a classical rearrangement inequality dating back to Hardy et al.

[Joint work with Jiheng Zhang (HKUST) and Bert Zwart (CWI, GaTech, TU/e, VU)].

ΤΕΤΑΡΤΗ 12/11/2014 19.00–20.00, Ομιλητής: καθηγητής **ΝΙΚΗΤΑΣ ΠΙΤΤΗΣ**, Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής, Σχολή Χρηματοοικονομικής και Στατιστικής, του Πανεπιστημίου Πειραιώς. **Website:** http://web.xrh.unipi.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=81&lang=el

ΤΙΤΛΟΣ: "*Probability and Rationality in Economics*".

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: "Η έννοια της πιθανότητας χρησιμοποιείται ευρέως τόσο στις φυσικές όσο και στις κοινωνικές επιστήμες. Ο τυπικός ορισμός της πιθανότητας που γίνεται ευρέως αποδεκτός είναι αυτός του Kolmogorov σύμφωνα με τον οποίο η πιθανότητα είναι μια συνάρτηση μέτρου ορισμένη σε μια σ-άλγεβρα, η οποία ικανοποιεί κάποιες ιδιότητες. Ένα πολύ σημαντικό ερώτημα που απασχολεί ακόμα τόσο την Επιστήμη όσο και τη Φιλοσοφία της Επιστήμης είναι ο εμπειρικός ορισμός της πιθανότητας. Επ' αυτού έχουν προταθεί διάφορες προσεγγίσεις με κυρίαρχες τις ακόλουθες:

- (i) Η πιθανότητα ως σχετική συχνότητα,
- (ii) Η πιθανότητα ως ροπή (propensity),
- (iii) Η πιθανότητα ως υποκειμενική πεποίθηση.

Σκοπός της διάλεξης είναι να εξετάσει το βαθμό στον οποίο η κάθε μία εκ των προαναφερθέντων προσεγγίσεων ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τυπικού ορισμού. Επιπλέον θα αναλυθεί, στα πλαίσια της τρίτης προσέγγισης, η έννοια της ορθολογικότητας, όπως αυτή αντιμετωπίζεται στην Οικονομική Επιστήμη"

ΤΕΤΑΡΤΗ 26/11/2014 19.00–20.00, Ομιλητής: Καθηγητής **ΆΓΓΕΛΟΣ ΑΝΤΖΟΥΛΑΤΟΣ**, Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής, Σχολή Χρηματοοικονομικής και Στατιστικής, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, http://web.xrh.unipi.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=65&lang=el

[ΑΝΑΒΟΛΗ ΛΟΓΩ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ –ΘΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΘΕΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΜΕΣΟ ΜΕΛΛΟΝ]

ΤΙΤΛΟΣ: *"Institutions, Moral Hazard and Expected Government Support of Banks"*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: We model the expected support of banks with credit ratings from Moody's and Fitch, taking explicitly into account the capacity and willingness of governments to provide support in case of need, as well as their concerns about moral hazard (i.e., that the expected support may induce banks to assume bigger risks). Our results suggest that moral hazard concerns are relatively weak. In addition, a substantial part of the expected support can be attributed to the quality of a country's institutions. These findings have important implications for the dynamics of banking crises, the value of the 'fair' insurance premium banks might be called upon to pay for the expected support, as well as for ways to reduce the resulting negative externalities.

J.E.L. classification numbers: G21, G24, G28

Keywords: Banks, Credit Ratings, Government Support, Institutions, Moral Hazard

[Joint work with Chris Tsoumas, Department of Banking & Finance, University of Piraeus]

ΤΕΤΑΡΤΗ 10/12/2014 19.00–20.00, Ομιλήτρια: **Δρ. ΖΩΗ ΚΟΥΡΝΙΑ** Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ), <http://www.bioacademy.gr/lab/cournia?lang=en>.

ΤΙΤΛΟΣ: «Εφαρμογές μαθηματικής προτυποποίησης στην προσομοίωση βιομορίων ή Εφαρμογή Στατιστικών Μηχανικών Προσομοιώσεων στη Μελέτη Δυναμικής Βιομορίων και στο Σχεδιασμό Φαρμάκων μέσω Υπολογιστή».

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η ομιλία περιλαμβάνει μία εισαγωγή στις υπολογιστικές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη της δομής και δυναμικής βιομορίων καθώς και τον σχεδιασμό φαρμάκων μέσω υπολογιστή. Αρχικά, θα αναφερθούμε στη θεωρία της μοριακής μηχανικής βιολογικών συστημάτων (μοντελοποίηση χαμιλτωνιανής, συνάρτηση πεδίου δυνάμεων,

ελαχιστοποίηση ενέργειας, αρχές στατιστικής μηχανικής, εφαρμογές αριθμητικής ολοκλήρωσης σε Μοριακή Δυναμική στην εξίσωση κίνησης του Νεύτωνα, Μοριακές Δυναμικές Προσομοιώσεις, Metropolis Monte Carlo, τεχνικές εικονικής αξιολόγησης). Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί η εφαρμογή των τεχνικών αυτών στη μελέτη της δομής και δυναμικής βιομορίων καθώς και η ανάλυση των ιδιοτήτων των συστημάτων με μαθηματικές συναρτήσεις (πολυώνυμα Legendre, συναρτήσεις αυτοσχετισμού, μετασχηματισμός Fourier, ακτινική συνάρτηση κατανομής, ιδιοδιανύσματα-ιδιοτιμές, variance-covariance matrices for principal component analysis). Τα υπολογιστικά αποτελέσματα θα συγκριθούν με πειραματικά όπου αυτά υπάρχουν διαθέσιμα.

Σύντομο Βιογραφικό: Η Δρ. Ζωή Κούρνια αποφοίτησε από το Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών το 2001 και ολοκλήρωσε τη διδακτορική της διατριβή με summa cum laude στο Πανεπιστήμιο της Χαϊδελβέργης στη Γερμανία με τον Καθ. Jeremy Smith και θέμα τη μελέτη της δομής και δυναμικής μεμβρανών που περιέχουν χοληστερόλη μέσω υπολογιστικών τεχνικών. Στη συνέχεια εργάστηκε ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Πανεπιστήμιο Γέιλ των ΗΠΑ με τον Καθ. Bill Jorgensen πάνω σε σχεδιασμό φαρμάκων μέσω υπολογιστή και το 2009 έγινε Λέκτορας στο ίδιο Πανεπιστήμιο. Από το τέλος του 2009 η Ζωή Κούρνια είναι Ερευνήτρια Δ' στο Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών όπου εργάζεται σε σχεδιασμό αντικαρκινικών φαρμάκων καθώς και συστημάτων μεταφοράς φαρμάκων όπως νανοσωματίδια με τεχνικές εικονικής αξιολόγησης, Μοριακή Δυναμική και Monte Carlo. Έχει βραβευθεί με τις υποτροφίες της Αμερικανικής Ένωσης κατά του Καρκίνου, της Αμερικανικής Ένωσης για τον Καρκίνο του Εγκεφάλου και του Εθνικού Καρκινικού Κέντρου των ΗΠΑ, ενώ τιμήθηκε και με το βραβείο «Καινοτόμος Γυναίκα 2009» του Τεχνολογικού Συμβουλίου του Κονέκτικατ, ΗΠΑ και το Outstanding Junior Faculty Award in Computational Chemistry από την Αμερικάνικη Ένωση Χημικών.

Επικοινωνία: zcournia@bioacademy.gr <http://www.drugdesign.gr> <http://www.lifeischemistry.com>
<https://twitter.com/zoecournia>

ΤΕΤΑΡΤΗ 17/12/2014 19.00–20.00, Ομιλητής: Δρ. ΜΙΧΑΗΛ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑΚΗΣ, Ε.Π.ΕΡ./Ι.Π.Ρ.Ε.Τ.Ε.Α./Ε.Κ.Ε.Φ.Ε "Δημόκριτος", **Website:** <http://ipta.demokritos.gr/kainourg/>

ΤΙΤΛΟΣ: «Ψηφιακή ανακατασκευή πορωδών υλικών και φαινόμενα μεταφοράς».

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Η μελέτη ιδιοτήτων όπως η ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα, η διαπερατότητα, κ.α., υπό τους περιορισμούς που επιβάλλει η πολύπλοκη και δαιδαλώδης δομή των πορωδών μέσων, αποτελεί ενεργό ερευνητικό πεδίο με μεγάλο επιστημονικό και τεχνολογικό ενδιαφέρον. Ακρογωνιαίο λίθο στη μελέτη αυτή αποτελεί η αναπαράσταση της πορώδους δομής. Στην παρούσα ομιλία περιγράφονται μέθοδοι ψηφιακής ανακατασκευής και μεσοσκοπικής απεικόνισης πορωδών μέσων, με στόχο την δημιουργία δομών που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για υπολογιστικό προσδιορισμό ιδιοτήτων μεταφοράς. Οι μέθοδοι αυτές είναι κατά βάση στοχαστικές, η πολυπλοκότητα του πορώδους δικτύου εισάγεται με την χρήση ψευδοτυχαίων αριθμών. Η ειδική δομική πληροφορία ενσωματώνεται στην μέθοδο ανακατασκευής είτε με την άμεση εισαγωγή ιδιαιτεροτήτων κάθε δομής (σχήματα, μέθοδος δημιουργίας κλπ.), είτε με συνέλιξη με χρήση πυρήνων που περιέχουν την επιθυμητή στατιστική πληροφορία, είτε με βελτιστοποίηση πολυπαραμετρικών συναρτήσεων κόστους. Στην ομιλία επίσης

παρουσιάζεται ο συνδυασμός των παραπάνω ψηφιακών δομών με απλές και αποτελεσματικές υπολογιστικές τεχνικές όπως ο τυχαίος περίπατος για τον προσδιορισμό συντελεστών αγωγιμότητας και η μέθοδος Lattice - Boltzmann για τον υπολογισμό της διαπερατότητας Darcy.

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΟΥ Δ.Π.Μ.Σ.

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ Μ. ΣΤΑΥΡΑΚΑΚΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ**