

3<sup>ο</sup> Συνέδριο Νέων Ερευνητών στους  
Κλάδους της Μαθηματικής Επιστήμης

Πρόγραμμα και Περιλήψεις Ομιλιών

Τμήμα ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Τμήμα Μαθηματικών  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

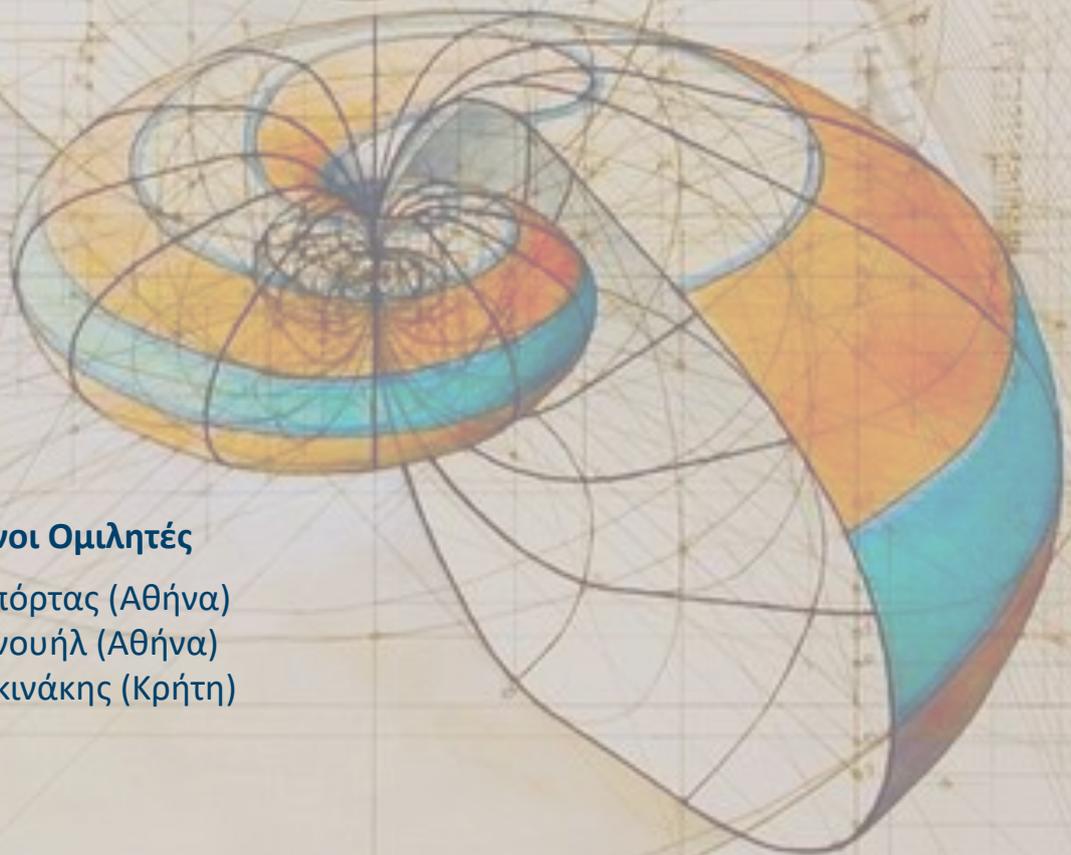
Ιωάννινα, 24 και 25 Μαΐου 2024

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

## ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

### 3<sup>ο</sup> Συνέδριο Νέων Ερευνητών στους Κλάδους της Μαθηματικής Επιστήμης

Ανάλυση-Άλγεβρα-Γεωμετρία-Πιθανότητες-Στατιστική  
Επιχειρησιακή Έρευνα-Αριθμητική Ανάλυση  
Εφαρμοσμένα Μαθηματικά-Θεωρητική Πληροφορική



#### Προσκεκλημένοι Ομιλητές

Πέτρος Δελλαπόρτας (Αθήνα)

Ιωάννης Εμμανουήλ (Αθήνα)

Νίκος Φραντζικινάκης (Κρήτη)

Ιωάννινα, 24 & 25 Μαΐου 2024

Drawing by Rafael Araujo  
<https://www.rafael-araujo.com>

<https://yrmath3.conf.uoi.gr>  
e-mail: [mathconf@uoi.gr](mailto:mathconf@uoi.gr)

# Πρόλογος

Το Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων διοργανώνει το 3<sup>ο</sup> Συνέδριο Νέων Ερευνητών στους Κλάδους της Μαθηματικής Επιστήμης στα αντικείμενα:

- **Μαθηματική Ανάλυση, Άλγεβρα, Γεωμετρία, Πιθανότητες, Στατιστική, Επιχειρησιακή Έρευνα, Αριθμητική Ανάλυση, Εφαρμοσμένα Μαθηματικά, Θεωρητική Πληροφορική.**

**Σκοπός του Συνεδρίου** είναι να δοθεί το βήμα στους νέους ερευνητές να παρουσιάσουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα, να ενημερωθούν για τα ερευνητικά αποτελέσματα των συναδέλφων τους, να αλληλεπιδράσουν, να συζητήσουν, να ανταλλάξουν απόψεις με νέους αλλά και έμπειρους ερευνητές ή ακόμη και να θέσουν τα θεμέλια μιας πιθανής μελλοντικής συνεργασίας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αποτελεί τη συνέχεια των συνεδρίων και ημερίδων που είχε διοργανώσει το Τμήμα το 2016 και 2018:

- 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Νέων Κατόχων Μεταπτυχιακών Διπλωμάτων Ειδίκευσης και Διδακτορικών Διπλωμάτων στα Μαθηματικά, Μάιος 2016.
- 2<sup>ο</sup> Συνέδριο Νέων Ερευνητών στους Κλάδους της Μαθηματικής Επιστήμης, Ιούνιος 2018.

Αν και είχε προγραμματιστεί να διοργανωθεί νωρίτερα, τα έτη 2020 και 2022 δεν κατέστη δυνατό να πραγματοποιηθεί λόγω των περιορισμών της πανδημίας.

Το Συνέδριο διεξάγεται στους χώρους του Τμήματος Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στις **24 και 25 Μαΐου 2024** και στο πρόγραμμά του περιλαμβάνονται 3 ομιλίες από τους ακόλουθους προσκεκλημένους ομιλητές και 36 ομιλίες από νέους ερευνητές χωρισμένες σε 12 θεματικές ενότητες.

## **Πέτρος Δελλαπόρτας**

Τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

*Οι επαναστάσεις της υπολογιστικής Στατιστικής κατά Bayes*

## **Ιωάννης Εμμανουήλ**

Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

*Ομάδες με ομολογική διάσταση 1*

## **Νίκος Φραντζικινάκης**

Τμήμα Μαθηματικών & Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

*Πυθαγόρειες τριάδες σε διαμερίσεις των φυσικών*

Το παρόν τεύχος περιλαμβάνει το πρόγραμμα του συνεδρίου, τις περιλήψεις των προσκεκλημένων ομιλιών και τις περιλήψεις των προγραμματισμένων ομιλιών όπως εστάλησαν από τους συγγραφείς χωρίς καμία ουσιαστική επέμβαση στο κείμενο των περιλήψεων, παρά μόνο σε οτιδήποτε αφορά την ομοιόμορφη παρουσίασή τους. Ακολουθήσαμε την πολιτική να κάνουμε δεκτές όλες τις περιλήψεις που στάλθηκαν μέσα στα χρονικά περιθώρια.

Ευελπιστούμε το Συνέδριο αυτό να αποτελέσει ένα γόνιμο βήμα επιστημονικής επικοινωνίας των νέων ερευνητών στους κλάδους της Μαθηματικής Επιστήμης και ταυτόχρονα μια ευκαιρία συνάντησης στο φιλόξενο κλίμα του Τμήματος Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και της πόλης των Ιωαννίνων γενικότερα.

### Οργανωτική Επιτροπή:

- **Θεόδωρος Βλάχος**  
Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Ιωάννης Γιαννούλης**  
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Ιωάννης Δημητρίου**  
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Κωνσταντίνος Ζωγράφος**  
Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Δημήτριος Μπάγκαβος**  
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Μιχαήλ Ξένος**  
Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Χάρης Παπαδόπουλος**  
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Ανδρέας Σάββας-Χαλιλαΐ**  
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Χρήστος Σαρόγλου**  
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Κωνσταντίνος Σίμος**  
ΕΤΕΠ Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- **Κωνσταντίνα Τζουβάρα**  
ΕΤΕΠ Τμήματος Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

# Περιεχόμενα

<b>Πρόλογος</b>	<b>iii</b>
<b>Πρόγραμμα Συνεδρίου</b>	<b>1</b>
<b>Περίληψεις Προσκεκλημένων Ομιλιών</b>	<b>4</b>
<i>Πέτρος Δελλαπόρτας</i> , Οι επαναστάσεις της υπολογιστικής Στατιστικής κατά Bayes	4
<i>Ιωάννης Εμμανουήλ</i> , Ομάδες με ομολογική διάσταση 1 . . . . .	4
<i>Νίκος Φραντζικινάκης</i> , Πυθαγόρειες τριάδες σε διαμερίσεις των φυσικών . . . . .	4
<b>Περίληψεις Ομιλιών</b>	<b>5</b>
<i>Θεοχάρης Αμπας</i> , Αξιοποίηση μεθόδων βαθιάς μάθησης για τη βελτίωση υδρο- λογικών προβλέψεων και ερμηνευσιμότητας μοντέλου . . . . .	5
<i>Ηλίας Ανδρέου</i> , The representations of the Brauer-Chen algebra . . . . .	6
<i>Βασίλειος Βαχτσεβάνος</i> , Χρήση εντροπίας στην επιδημιολογία . . . . .	6
<i>Αργυρώ Δαμουλάκη</i> , Lasso Multinomial Performance Indicators for in-play Ba- sketball Data . . . . .	7
<i>Χαράλαμπος Ευαγγέλου</i> , On Homomorphisms Between Weyl Modules . . . . .	7
<i>Δημήτριος Γαζούλης</i> , A Pointwise Gradient Bound for Pucci's equations and it's consequences . . . . .	8
<i>Ιωάννης Γκενεράλης</i> , Topological rigidity of toric manifolds . . . . .	8
<i>Ανδρέας Καλογερόπουλος</i> , Επίλυση ευθέων και αντιστρόφων προβλημάτων σκέ- δασης με την μέθοδο καθολικής υπέρθεσης . . . . .	9
<i>Δημήτριος Καλτσάς</i> , Υπολογισμός Καταστάσεων Μαγνητοϋδροδυναμικής Ισορ- ροπίας σε Αντιδραστήρες Tokamak με μη Επιτηρούμενη Μηχανική Μάθηση	9
<i>Γιώργος Κανελλόπουλος</i> , A Dynamical Systems View of Nonlinear Waves in Open Channel Flow . . . . .	10
<i>Αναστάσιος Κοκκινάκης</i> , An equivalence theorem for spherical knotoids . . . . .	10
<i>Ουρανία Κουτσιουρούμπα</i> , Single-Arm Trials in Evidence Synthesis . . . . .	11
<i>Αθανάσιος Κωνσταντινίδης</i> , Inferring Tie Strength in Temporal Networks . . . . .	11
<i>Κωνσταντίνα Κυριακούδη</i> , Magnetohydrodynamic Effects on Blood Flow in Pa- thological Vessels . . . . .	12
<i>Παναγιώτης Μπίρης</i> , Σύγκριση τεχνικών μηχανικής μάθησης ταξινόμησης εφαρ- μόζοντας μεθόδους μείωσης διαστάσεων δεδομένων και συμπλήρωσης ελ- λιπών τιμών . . . . .	12
<i>Κωνσταντίνος Μπουραζάς</i> , Bayesian Self-Starting Hotelling control chart for on- line multivariate outlier detection . . . . .	13

<i>Άννα Ναλπαντίδη, Modelling multivariate ordinal time series . . . . .</i>	13
<i>Χρήστος Παπαδόπουλος, Ανανεωτικές ανελίξεις: Θεωρία και εφαρμογές σε συστήματα συντήρησης και επιδιόρθωσης στη θεωρία αξιοπιστίας . . . . .</i>	14
<i>Γρηγόριος Παπαγεωργίου, Οπτικοποίηση της Χρονικής Δυναμικής σε θέματα Χρονοσειρών μέσω Μοντελοποίησης Θεμάτων και Απεικόνισης Κυρτών Περιβλημάτων . . . . .</i>	15
<i>Ιωάννης Απόλλων Παρασκευάς, Fock Covariance for Product Systems and the Hao–Ng Isomorphism Problem . . . . .</i>	15
<i>Μιλτιάδης Πασχάλης, Shape sensitivity of the Hardy constant . . . . .</i>	16
<i>Βασιλική Πετρωτού, Degenerate Kustin–Miller unprojection and degree normalization of simplicial spheres . . . . .</i>	16
<i>Κλεάνθης Πολυμεράκης, Τοπολογικοί Περιορισμοί επί Υποπολυπτυγμάτων . . . . .</i>	16
<i>Παναγιώτης Πολυμεράκης, Υποπολυπύγματα του Ευκλείδειου χώρου με προκαθορισμένο σύνορο και μεγάλες Steklov ιδιοτιμές . . . . .</i>	17
<i>Δημήτριος Ραζής, Continuous Hydraulic Jumps in Open Channel Flow . . . . .</i>	17
<i>Αλέξανδρος Σαπλαούρας, Stability of (2)BSDEs and of the associated parabolic nonlinear integro-differential equations . . . . .</i>	17
<i>Γεώργιος Σεϊτίδης, Inconsistency Detection in Network Meta-Analysis through Variable Selection: A Fresh Perspective . . . . .</i>	18
<i>Αικατερίνη Σκαμνιά, Process Monitoring of Bivariate Poisson Data . . . . .</i>	18
<i>Νικόλαος Σουρής, Μεταβατικότητα των ιδεωδών σε άλγεβρες Lie . . . . .</i>	19
<i>Θεοδώρα Συντάκα, Fractional diffusion as the limit of a short range potential Rayleigh gas . . . . .</i>	19
<i>Μιχάλης Τσιρώνης, Skein relations for punctured surfaces . . . . .</i>	20
<i>Σπυρίδων Τζίμας, SUBSET FEEDBACK VERTEX SET on Chordal Graphs Parameterized by the Leafage . . . . .</i>	20
<i>Αναστάσιος Φελιάς, Μαθηματική μελέτη της αιματικής ροής σε βασικές αρτηρίες της μήτρας και του ομφάλιου λώρου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης</i>	21
<i>Γιώργος Χασάπης, Entropy maximisers for weighted sums of i.i.d. random variables</i>	21
<i>Χριστίνα-Καλλιόπη Χατζημιχαήλ, Προσδιορισμός Τετραγωνικού Μοντέλου με Χρήση Δειγματοληψίας Σκοπιμότητας . . . . .</i>	22
<i>Χρήστος Χριστογιάννης, An imputation method for heterogeneous studies: An FCS approach using distance metrics . . . . .</i>	22
<b>Σύνεδροι – Ομιλητές</b>	<b>24</b>



# **Πρόγραμμα Συνεδρίου**

Πρόγραμμα 3<sup>ου</sup> Συνεδρίου Νέων Ερευνητών στους Κλάδους της Μαθηματικής Επιστήμης

Παρασκευή 24 Μαΐου	
8:30–9:00	Καλωσόρισμα και Εγγραφές (Αίθουσα Συνεδριάσεων - 2ος όροφος)
9:00–9:15	Έναρξη (Αμφιθέατρο 3 - Ισόγειο)
9:15–10:00	Προσκεκλημένη Ομιλία (Αμφιθέατρο 3 - Ισόγειο) Συντονιστής: Θ. Βλάχος <i>Ιωάννης Εμμανουήλ</i> Ομάδες με ομολογική διάσταση 1
10:00–10:15	Διάλειμμα
10:15–11:30	1ο Μέρος (Αίθ. 001 - Ισόγειο) Συντονιστής: Σ. Παπαδάκης
	2ο Μέρος (Αίθ. 002 - Ισόγειο) Συντονιστής: Ι. Δημητρίου
	<i>Βασιλική Πετρωτού</i> Degenerate Kustin-Miller unprojection and degree normalization of simplicial spheres
	<i>Παναγιώτης Μπίρης</i> Σύγκριση τεχνικών μηχανικής μάθησης ταξινόμησης εφαρμόζοντας μεθόδους μείωσης διαστάσεων δεδομένων και συμπλήρωσης ελλিপών τιμών
<i>Charalambos Evangelou</i> On Homomorphisms between Weyl Modules	<i>Γρηγόριος Παπαγεωργίου</i> Οπτικοποίηση της Χρονικής Δυναμικής σε θέματα Χρονοσειρών μέσω Μοντελοποίησης Θεμάτων και Απεικόνισης Κυρτών Περιβλημάτων
<i>Νικόλαος Σουρής</i> Μεταβατικότητα των ιδεωδών σε άλγεβρες Lie	<i>Χριστίνα-Καλλιόπη Χατζημιχαήλ</i> Προσδιορισμός Τετραγωνικού Μοντέλου με Χρήση Δειγματοληψίας Σκοπιμότητας
11:30–12:00	Διάλειμμα για καφέ - Εντευκτήριο (2ος όροφος)
12:00–13:15	3ο Μέρος (Αίθ. 001 - Ισόγειο) Συντονιστής: Α. Σάββας-Χαλιλάι
	4ο Μέρος (Αίθ. 002 - Ισόγειο) Συντονιστής: Μ. Μπέκος
	<i>Ιωάννης Γκενεράλης</i> Topological rigidity of toric manifolds
	<i>Αθανάσιος Κωνσταντινίδης</i> Inferring Tie Strength in Temporal Networks
<i>Παναγιώτης Πολυμεράκης</i> Υποπολυπύγματα του Ευκλείδειου χώρου με προκαθορισμένο σύνορο και μεγάλες Steklov ιδιοτιμές	<i>Δημήτριος Καλτσάς</i> Υπολογισμός Καταστάσεων Μαγνητοϋδροδυναμικής Ισορροπίας σε Αντιδραστήρες Tokamak με μη Επιτηρούμενη Μηχανική Μάθηση
<i>Αναστάσιος Κοκκινάκης</i> An equivalence theorem for spherical knotoids	<i>Σπυρίδων Τζίμας</i> SUBSET FEEDBACK VERTEX SET ON Chordal Graphs Parameterized by the Leafage
13:15–15:00	Μεσημβρινή Διακοπή - Γεύμα καλεσμένων (Εστιατόριο Φηγός)
15:00–15:45	Προσκεκλημένη Ομιλία (Αμφιθέατρο 3 - Ισόγειο) Συντονιστής: Κ. Ζωγράφος <i>Πέτρος Δελλαπόρτας</i> Οι επαναστάσεις της υπολογιστικής Στατιστικής κατά Bayes
15:45–16:00	Διάλειμμα και Αναμνηστική Φωτογραφία Συνεδρίου
16:00–17:15	5ο Μέρος (Αίθ. 001 - Ισόγειο) Συντονιστής: Ι. Πουρναράς
	6ο Μέρος (Αίθ. 002 - Ισόγειο) Συντονιστής: Δ. Μπάγκαβος
	<i>Θεοδώρα Συντάκα</i> Fractional diffusion as the limit of a short range potential Rayleigh gas
	<i>Konstantinos Bourazas</i> Bayesian Self-Starting Hotelling control chart for online multivariate outlier detection
<i>Μιλτιάδης Πασχάλης</i> Shape sensitivity of the Hardy constant	<i>Ουρανία Κουτσιορούμπα</i> Single-Arm Trials in Evidence Synthesis
<i>Δημήτριος Γαζούλης</i> A Pointwise Gradient Bound for Pucci's equations and its consequences	<i>Γεώργιος Σεϊτίδης</i> Inconsistency Detection in Network Meta-Analysis through Variable Selection: A Fresh Perspective
17:15–17:45	Διάλειμμα για καφέ - Εντευκτήριο (2ος όροφος)

Πρόγραμμα 3<sup>ου</sup> Συνεδρίου Νέων Ερευνητών στους Κλάδους της Μαθηματικής Επιστήμης

	7ο Μέρος (Αίθ. 001 - Ισόγειο) Συντονιστής: Α. Κατσαμπέκης	8ο Μέρος (Αίθ. 002 - Ισόγειο) Συντονιστής: Χ. Σαρόγλου
17:45–19:00	Μιχάλης Τσιρώνης Skein relations for punctured surfaces	Γιώργος Χασάπης Entropy maximisers for weighted sums of i.i.d. random variables
	Κλεάνθης Πολυμεράκης Τοπολογικοί Περιορισμοί επί Υποπολυπτυγμάτων	Ιωάννης Απόλλων Παρασκευάς Fock Covariance for Product Systems and the Hao–Ng Isomorphism Problem
	Ηλίας Ανδρέου The representations of the Brauer–Chen algebra	
19:00–19:15	Διάλειμμα	
	9ο Μέρος (Αίθ. 001 - Ισόγειο) Συντονιστής: Μ. Σταματάκης	10ο Μέρος (Αίθ. 002 - Ισόγειο) Συντονιστής: Θ. Χωρικής
19:15–20:30	Αλέξανδρος Σαπλαούρας Stability of (2)BSDEs and of the associated parabolic nonlinear integro-differential equations	Θεοχάρης Άμπας Αξιοποίηση μεθόδων βαθιάς μάθησης για τη βελτίωση υδρολογικών προβλέψεων και ερμηνευσιμότητας μοντέλου
	Χρήστος Παπαδόπουλος Ανανεωτικές ανελιξίες: Θεωρία και εφαρμογές σε συστήματα συντήρησης και επιδιόρθωσης στη θεωρία αξιοπιστίας	Κωνσταντίνα Κυριακούδη Magnetohydrodynamic Effects on Blood Flow in Pathological Vessels
	Αικατερίνη Σκαμινιά Process Monitoring of Bivariate Poisson Data	Ανδρέας Καλογερόπουλος Επίλυση ευθέων και αντιστρόφων προβλημάτων σκέδασης με την μέθοδο καθολικής υπέρθεσης
20:45–	Δείπνο καλεσμένων (Εστιατόριο Φηγός – 1ος όροφος, Λέσχη Πανεπιστημίου)	

**Σάββατο 25 Μαΐου**

9:00–9:45	Προσκεκλημένη Ομιλία (Αμφιθέατρο 3 - Ισόγειο) Νίκος Φραντζικινάκης	Συντονιστής: Ι. Γιαννούλης
	Πυθαγόρειες τριάδες σε διαμερίσεις των φυσικών	
9:45–10:00	Διάλειμμα	
	11ο Μέρος (Αμφιθέατρο 3 - Ισόγειο) Άννα Ναλπαντίδη	Συντονιστής: Α. Μπατσίδης
10:00–11:15	Modelling multivariate ordinal time series	
	Αργυρώ Δαμουλάκη Lasso Multinomial Performance Indicators for in-play Basketball Data	
	Χρήστος Χριστογιάννης An imputation method for heterogeneous studies: An FCS approach using distance metrics	
11:15–11:30	Διάλειμμα για καφέ - Εντευκτήριο (2ος όροφος)	
	12ο Μέρος (Αμφιθέατρο 3 - Ισόγειο) Βασίλειος Βαχτσεβάνος	Συντονιστής: Μ. Ξένος
11:30–13:10	Χρήση εντροπίας στην επιδημιολογία	
	Αναστάσιος Φελιάς Μαθηματική μελέτη της αιματικής ροής σε βασικές αρτηρίες της μήτρας και του ομφάλιου λώρου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης	
	Δημήτριος Ραζής Continuous Hydraulic Jumps in Open Channel Flow	
	Γιώργος Κανελλόπουλος A Dynamical Systems View of Nonlinear Waves in Open Channel Flow	
13:10–13:15	Λήξη Συνεδρίου	
13:15–14:30	Γεύμα Καλεσμένων (Εστιατόριο Φηγός)	
15:00–18:00	Εκδρομή Συνεδρίου στο Νησί Ιωαννίνων και Ξενάγηση στο Μουσείο Λίμνης Παμβώτιδας	

# Περίληψεις Προσκεκλημένων Ομιλιών

## Οι επαναστάσεις της υπολογιστικής Στατιστικής κατά Bayes

Πέτρος Δελλαπόρτας  
Τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
dellaportas@gmail.com

**Περίληψη** Η ομιλία είναι μια προσωπική καταγραφή της ιστορίας της υπολογιστικής στατιστικής κατά Bayes που φτάνει μέχρι τα σύγχρονα εργαλεία μηχανικής μάθησης.

---

## Ομάδες με ομολογική διάσταση 1

Ιωάννης Εμμανουήλ  
Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
emmanouli@math.uoa.gr

**Περίληψη** Θα περιγράψουμε μια εικασία για τη δομή των ομάδων με ομολογική διάσταση 1, η οποία έχει γεωμετρική προέλευση και είναι ανοιχτή εδώ και 50 περίπου χρόνια. Θα παρουσιάσουμε τρεις μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί για την απόδειξη αυτής της εικασίας (για ορισμένες κλάσεις ομάδων). Αυτές οι μέθοδοι αφορούν σε τεχνικές αλγεβρικού, αναλυτικού και αριθμοθεωρητικού χαρακτήρα, αντίστοιχα.

---

## Πυθαγόρειες τριάδες σε διαμερίσεις των φυσικών

Νίκος Φραντζικινάκης  
Τμήμα Μαθηματικών & Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης  
frantzikinakis@gmail.com

**Περίληψη** Υπάρχει διαμέριση των φυσικών αριθμών σε πεπερασμένα κομμάτια, κανένα από τα οποία δεν περιέχει πυθαγόρειες τριάδες (δηλαδή λύσεις της εξίσωσης  $x^2 + y^2 = z^2$ ); Αυτό είναι ένα από τα απλούστερα και βασικότερα ερωτήματα της αριθμητικής θεωρίας Rasmey, το οποίο παραμένει ακόμη ανοιχτό. Θα παρουσιάσω ένα πρόσφατο μερικό αποτέλεσμα, στο οποίο δείχνουμε ότι σε οποιαδήποτε πεπερασμένη διαμέριση των φυσικών υπάρχουν δύο αριθμοί  $x, y$  στο ίδιο κελί της διαμέρισης, τέτοιοι ώστε  $x^2 + y^2 = z^2$  για κάποιο φυσικό  $z$  που μπορεί να βρίσκεται σε διαφορετικό κελί (και παρόμοιο αποτέλεσμα με  $x, z$  στη θέση των  $x, y$ ). Μετά από κάποιους αρχικούς ελιγμούς εμπνευσμένους από την εργοδική θεωρία, η απόδειξη συνίσταται στον έλεγχο της ασυμπτωτικής συμπεριφοράς φραγμένων πολλαπλασιαστικών συναρτήσεων κατά μήκος ορισμένων τετραγωνικών πολυωνύμων.

---

# Περίληψεις Ομιλιών

## Αξιοποίηση μεθόδων βαθιάς μάθησης για τη βελτίωση υδρολογικών προβλέψεων και ερμηνευσιμότητας μοντέλου

Θεοχάρης Άμπας

Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

theocharis2598@gmail.com

**Abstract** The growing frequency and intensity of extreme weather events, along with the mounting challenges posed by climate change, make hydrological models that incorporate cutting-edge technologies and innovation vital for sustainable water management strategies and efficient flood detection systems. This thesis investigates the effectiveness of deep learning models, specifically Temporal Fusion Transformer (TFT), Transformer, and Long Short-Term Memory (LSTM), using a linear model as baseline, for predicting water levels using meteorological data as covariates. Hourly data from three weather stations (Aminteo, Vevi, Zazari) spatially distributed in the catchment were used to forecast water levels, for the next 24 hours, of the Amintas stream. The study employs key evaluation metrics, including Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Root Mean Square Error (RMSE), Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE), and Kling-Gupta Efficiency (KGE), to assess model performance. Results reveal satisfactory outcomes across all models, with the Temporal Fusion Transformer (TFT) model demonstrating superior performance in RMSE, MAPE, NSE, and KGE metrics. The discussion underscores the models' ability to outperform linear models by extracting hidden information from weather data. The goal of this thesis is to enhance water level prediction capabilities in the face of climate-induced hydrological challenges by leveraging advanced deep learning models and innovative techniques.

---

## The representations of the Brauer-Chen algebra

Ηλίας Ανδρέου

Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

iliasandreou95@gmail.com

**Abstract** In this paper, we determine the structure and representation theory of the Brauer algebra associated to a complex reflection group (here called the Brauer-Chen algebra), defined by Chen in 2011. We prove that it is semisimple and provide a construction for its simple modules for generic values of the parameters, in a uniform way for all complex reflection groups. We then apply these results to the cases of all irreducible complex reflection groups: for the groups in the infinite series, we obtain a numerical formula for the dimension of the corresponding Brauer algebra, and for all exceptional complex reflection groups, we compute the dimension of the corresponding Brauer algebra explicitly, using computational methods. We also obtain a uniformly defined basis for the Brauer algebra of any complex reflection group, defined over a field. Finally, we determine for which complex reflection groups the corresponding Brauer algebra is a free module over its ring of definition.

---

## Χρήση εντροπίας στην επιδημιολογία

Βασίλειος Βαχτσεβάνος

Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

v.g.vach@gmail.com

**Περίληψη** Η μελέτη της επιδημιολογίας τα τελευταία χρόνια γίνεται όλο και περισσότερο ένα πρόβλημα πολυπλοκότητας. Τα μοντελα αποκτούν περισσότερες διαστάσεις, μη γραμμικότητα και μη αυτόνομες παραμέτρους, καθώς επίσης και χρονοϋστέρηση ή οριακές συνθήκες. Οι εκφάνσεις αυτές της πολυπλοκότητας γίνονται πιο συχνές τόσο στα δίκτυα αλλά και στα δυναμικά συστήματα. Σε αυτή τη δουλειά παρουσιάζεται το ισοδύναμο της θερμοδυναμικής εντροπίας για επιδημιολογικά μοντέλα και αξιολογείται η αξία της πληροφορίας που παίρνουμε από αυτήν. Συγκρίνουμε την εντροπία για πληθώρα μοντέλων δυναμικών συστημάτων αλλά και δικτύων, με διαφορετικές ιδιότητες και χαρακτηριστικά.

---

# Lasso Multinomial Performance Indicators for in-play Basketball Data

Αργυρώ Δαμουλάκη

Τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

argyrodam@gmail.com

**Abstract** A typical approach to quantify the contribution of each player in basketball uses the plus-minus approach. Such plus-minus ratings are estimated using simple regression models and their regularised variants with response variable either the points scored or the point differences. To capture more precisely the effect of each player and the combined effects of specific lineups, more detailed possession-based play-by-play data are needed. This is the direction we take in this article, in which we investigate the performance of regularized adjusted plus-minus (RAPM) indicators estimated by different regularized models having as a response the number of points scored in each possession. Therefore, we use possession play-by-play data from all NBA games for the season 2021-22 (322,852 possessions). We initially present simple regression model-based indices starting from the implementation of ridge regression which is the standard technique in the relevant literature. We proceed with the lasso approach which has specific advantages and better performance than ridge regression when compared with selected objective validation criteria. Then, we implement regularized binary and multinomial logistic regression models to obtain more accurate performance indicators since the response is a discrete variable taking values mainly from zero to three. Our final proposal is an improved RAPM measure which is based on the expected points of a multinomial logistic regression model where each player's contribution is weighted by his participation in the team's possessions. The proposed indicator, called weighted expected points (wEPTS), outperforms all other RAPM measures we investigate in this study.

---

## On Homomorphisms Between Weyl Modules

Χαράλαμπος Ευαγγέλου

Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

charevangelou@gmail.com

**Abstract** Let  $K$  be an infinite field of positive characteristic  $p$ , and  $\Delta(\lambda)$  denote the Weyl module of  $G := GL_n(K)$  corresponding to a partition  $\lambda$ . These modules are central objects in the polynomial representation theory of  $G$ . Since the classical papers of Carter, Lusztig and Payne, considerable attention has been directed towards homomorphism spaces  $Hom_G(\Delta(\lambda), \Delta(\mu))$ . I will discuss joint work with M. Maliakas - D. Stergiopoulou on a non-vanishing result on homomorphism spaces and also a another work in collaboration with my supervisor M. Maliakas concerning the dimension of a certain homomorphism space.

---

# A Pointwise Gradient Bound for Pucci's equations and it's consequences

Δημήτριος Γαζούλης

Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

jimmygazoul@gmail.com

**Abstract** We consider Pucci's extremal operators in  $\mathbb{R}^n$  and establish a pointwise gradient estimate for entire solutions of the respective Pucci's equations. This bound can be seen as a generalization of the Modica inequality for fully nonlinear elliptic equations. Some applications are Liouville-type theorems, De Giorgi-type properties and Harnack inequalities.

---

## Topological rigidity of toric manifolds

Ιωάννης Γκενεράλης

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

gkeneral@windowslive.com

**Abstract** Topological classification of manifolds is considered a classical problem in geometric topology. If the manifolds are "weakly the same" (homotopy equivalent, weakly topologically equivalent) then we would like to show that they are topologically equivalent.

We start with a classical Theorem by Frobenius that says that there are three associative finite dimensional real algebras without zero divisors (the reals, the complex and the quaternions). In each case, we associate certain "tori", which are basically the spheres in the division algebras.

The common aspect of the above is that starting with a polyhedron, we can construct a space on which the tori act and the quotient space is the original polyhedron. These manifolds are called standard models.

In each case, we start with a manifold on which the tori act (locally linearly) and they are homotopy equivalent to the standard model, preserving the group action and we want to show that is equivariantly homeomorphic to the standard model. In all cases, the process is similar.

Let  $N$  be the manifold that we study. First, we show that the action has the local properties of the standard model. Thus the quotient space is a polyhedron  $P$ . Next, we construct the standard model from  $P$ . The final result is consequence of two results: first that  $N$  is homeomorphic to the canonical model over  $P$ , which is homeomorphic to the original standard model.

In the reals, we have a much richer structure than those of finite groups. In this case, we have actions of groups that are generated by reflections (Coxeter groups). In this case, we have to show that the elements that act as reflections in the standard model, act as reflections on  $N$ .

In the complex case, the corresponding topological objects are quasitoric manifolds that are manifolds with the topological structure of a non-singular algebraic variety. They admit locally standard torus actions and the quotient is a polytope.

In the quaternionic case, we have the quaternionic analogues of quasitoric manifolds, namely quoric manifolds. The process and the method are the same as in the last case.

Difficulties arise when we deal with the non-commutativity of  $Q^n = (S^3)^n$ . For the torus the representation theory is easier because the torus is abelian and thus all its irreducible representations are 1-dimensional. But, the representation theory of  $Q^n$  is more complicated than that of  $T^n$ . The basic result that is pivotal in the characterisation of the local action is that the irreducible real representations of  $S^3 \cong SU(2)$  are only the representations of dimension divisible by 4 that appear, then we can show that the action is by quaternionic multiplication.

This is a joint work with Professor E.Prassidis on "Topological Rigidity of Quoric Manifolds".

---

## Επίλυση ευθέων και αντιστρόφων προβλημάτων σκέδασης με την μέθοδο καθολικής υπέρθεσης

Ανδρέας Καλογερόπουλος

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

agkaloger@uoi.gr

**Περίληψη** Το πρόβλημα διέγερσης ενός πολυστρωματικού μέσου από μια αυθαίρετη κατανομή σημειακών πηγών αποτελεί το βασικό αντικείμενο αυτής της παρουσίασης. Τα εμπλεκόμενα πεδία κατηγοριοποιούνται στα (παρατηρήσιμα) καθολικά πεδία, στα (μη παρατηρήσιμα)  $q$ -διεγείρομενα πεδία και μεμονωμένα πεδία. Η διάκριση των πεδίων έγινε ανάλογα με το αν οφείλονται σε διέγερση από μία πηγή, από τις πηγές ενός στρώματος ή από όλες τις πηγές που διεγείρουν τον σκεδαστή. Έπειτα, αναπτύσσεται η μέθοδος καθολικής υπέρθεσης για την σφαιρική γεωμετρία και μέσω αυτής επιτυγχάνεται η εύρεση των συντελεστών των καθολικών πεδίων. Οι συντελεστές των μη-παρατηρούμενων μεμονωμένων πεδίων βρίσκονται άμεσα, μέσω των ιδιοτήτων των τελεστών διέγερσης και των συναρτήσεων παρατήρησης. Τέλος, η συμπεριφορά των εμπλεκόμενων πεδίων ερευνάται περαιτέρω στη λεγόμενη ζώνη χαμηλών συχνοτήτων. Συγκεκριμένα, βρίσκονται τα ασυμπτωτικά αναπτύγματα του καθολικού μακρινού πεδίου και μέσω συνδυασμένων τεχνικών Ασυμπτωτικής Ανάλυσης και τεχνικών μακρινού πεδίου, αντίστροφα προβλήματα εντοπισμού πηγών και εύρεσης φυσικών παραμέτρων επιλύονται αναλυτικά.

---

## Υπολογισμός Καταστάσεων Μαγνητοϋδροδυναμικής Ισορροπίας σε Αντιδραστήρες Tokamak με μη Επιτηρούμενη Μηχανική Μάθηση

Δημήτριος Καλτσάς

Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

kaltsas.d.a@gmail.com

**Περίληψη** Χρησιμοποιούμε μη επιτηρούμενη βαθιά μάθηση για την κατασκευή αξονικά συμμετρικών μαγνητοϋδροδυναμικών ισορροπιών πλάσματος με χαρακτηριστικά συμβατά με τους αντιδραστήρες τύπου tokamak, λύνοντας την ελλειπτική μερική διαφορική εξίσωση Grad-Shafranov (GS) με ομογενείς συνοριακές συνθήκες Dirichlet. Οι ισορροπίες κατασκευάζονται με τη χρήση βαθέων νευρωνικών δικτύων που εκπαιδεύονται ώστε

να προσεγγίζουν λύσεις της εξίσωσης GS ικανοποιώντας παράλληλα τις συνοριακές συνθήκες και δεσμούς που σχετίζονται με ειδικά χαρακτηριστικά της ισορροπίας, όπως η τιμή του παράγοντα ασφάλειας, η μέση πίεση και το ολικό ηλεκτρικό ρεύμα. Ειδικά κατασκευάζονται δύο τύποι ισορροπιών που σχετίζονται με μη γραμμικές μορφές της εξίσωσης GS. Πρόκειται για ισορροπίες με πλατώ στο προφίλ πίεσης που σχετίζονται με τους βελτιωμένους τρόπους περιορισμού και ισορροπίες με οπές ρεύματος στην εσωτερική περιοχή του πλάσματος. Για κάθε τύπο ισορροπιών, εξετάζουμε τόσο την περίπτωση στατικού πλάσματος όσο και την περίπτωση με αμιγώς τοροειδή ροή. Η μελέτη αυτή αποδεικνύει την εφαρμοσιμότητα της μη επιτηρούμενης βαθιάς μάθησης στην επίλυση μη γραμμικών εξισώσεων Grad-Shafranov με τη χρήση προεκπαιδευμένων δικτύων που ικανοποιούν τις συνοριακές συνθήκες του προβλήματος. Επιπλέον, δείχνουμε ότι η ακρίβεια και η αποδοτικότητα του μη επιτηρούμενου αλγορίθμου μπορούν να βελτιωθούν ελαχιστοποιώντας όχι μόνο το υπόλοιπο της διαφορικής εξίσωσης αλλά και την κλίση του υπολοίπου ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

---

## A Dynamical Systems View of Nonlinear Waves in Open Channel Flow

Γιώργος Κανελλόπουλος

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

giorgoskanellopoulos@gmail.com

**Abstract** On the basis of the generalized Saint-Venant equations for flowing granular matter, we derive a dynamical system that captures all travelling waveforms that can possibly occur in open channels. Each of these waveforms corresponds to a specific orbit in the phase space of the dynamical system. We focus upon the two predominant stable waveforms: (i) the monoclinal flood wave, and (ii) roll waves.

---

## An equivalence theorem for spherical knotoids

Αναστάσιος Κοκκινάκης

Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών & Φυσικών Επιστημών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

trapezaki@windowslive.com

**Abstract** Braidoids form a counterpart theory to the theory of planar knotoids, just as braids do for three-dimensional links. As such, planar knotoid diagrams represent the same knotoid in  $\mathbb{R}^2$  if and only if they can be presented as the closure of two labeled braidoid diagrams related by an equivalence relation, named  $L$ -equivalence. In this paper, we refine the notion of  $L$ -equivalence of braidoid diagrams in order to obtain an equivalence theorem for (multi)-knotoid diagrams in  $S^2$  when represented as the closure of labeled braidoid diagrams.

---

## Single-Arm Trials in Evidence Synthesis

Ουρανία Κουτσιουρούμπα

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

o.koutsouroumpa@uoi.gr

**Abstract** Randomized controlled trials (RCTs) are the gold standard for evaluating treatment/intervention effects. A systematic review may identify multiple trials that align with the same PICO criteria (participants, intervention, comparator, outcome) and typically, for each healthcare condition, there are multiple competing treatments available. Network meta-analysis (NMA) is a statistical method that allows incorporating comparisons across multiple treatments and enables us to assess the relative efficacy or effectiveness of any pair of interventions, even if those haven't been directly compared in a head-to-head RCT. It has been argued that NMA of RCTs provides the highest level of evidence for establishing treatment efficacy. RCTs can be impractical in rare diseases or urgent oncology settings. The FDA reports that 31% of new oncology drug approvals are based on Single-Arm trials (SATs). As a result, some interventions lack RCT evidence and rely on observational or single-arm studies (where no control group is available). These trials can help bridge gaps in networks or enhance the information of a connected network. An ongoing challenge is integrating evidence from SATs into NMA, considering SATs' unique characteristics like the absence of a comparator and randomization. We conducted a comprehensive literature review in Embase and PubMed using a predefined search strategy to identify methods for integrating SATs into network meta-analysis. We categorized the main approaches into three types: a) hierarchical models, b) models utilizing SATs as prior information for the evidence network, and c) matching methods such matching adjusted indirect comparison (MAIC) and simulated treatment comparisons (STC). MAIC and STC have been proposed using individual patient data (IPD), typically from a manufacturer's single-arm trial for the new intervention, in combination with published aggregated data (AgD) from the external comparator to adjust for between-study differences in prognostic and/or effect modifiers, using reweighting or regression adjustment, respectively. We will present all the methods that have been identified and discuss their pros and cons as well as their implementation in practice.

---

## Inferring Tie Strength in Temporal Networks

Αθανάσιος Κωνσταντινίδης

Luiss University, Rome, Italy

konsakis@gmail.com

**Abstract** Inferring tie strengths in social networks is an essential task in social network analysis. Common approaches classify the ties as *weak* and *strong* ties based on the *strong triadic closure* (STC). The STC states that if for three nodes,  $A$ ,  $B$ , and  $C$ , there are strong ties between  $A$  and  $B$ , as well as  $A$  and  $C$ , there has to be a (weak or strong) tie between  $B$  and  $C$ . A variant of the STC called STC+ allows adding a few new weak edges to obtain improved solutions. So far, most works discuss the STC or STC+ in static networks. However, modern large-scale social networks are usually highly dynamic, providing user contacts and communications as streams of edge updates. *Temporal networks* capture these

dynamics. To apply the STC to temporal networks, we first generalize the STC and introduce a weighted version such that empirical a priori knowledge given in the form of edge weights is respected by the STC. Similarly, we introduce a generalized weighted version of the STC+. The weighted STC is hard to compute, and our main contribution is an efficient 2-approximation (resp. 3-approximation) streaming algorithm for the weighted STC (resp. STC+) in temporal networks. As a technical contribution, we introduce a fully dynamic  $k$ -approximation for the minimum weighted vertex cover problem in hypergraphs with edges of size  $k$ , which is a crucial component of our streaming algorithms. An empirical evaluation shows that the weighted STC leads to solutions that better capture the a priori knowledge given by the edge weights than the non-weighted STC. Moreover, we show that our streaming algorithm efficiently approximates the weighted STC in real-world large-scale social networks.

---

## Magnetohydrodynamic Effects on Blood Flow in Pathological Vessels

Κωνσταντίνα Κυριακούδη

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

k.kyriakoudi@uoi.gr

**Abstract** This presentation discusses the implementation of advanced numerical methods for solving partial differential equations in the field of fluid mechanics. More specifically, a mathematical model is presented that describes the influence of a magnetic field on blood flow within a pathological vessel. Generalized curvilinear coordinates and the numerical method of the finite volume are utilized. The findings underscore the substantial influence of the magnetic field, particularly on parameters such as the velocity field  $\bar{q}$  and pressure drop,  $\Delta p$ , offering valuable insights into the interplay between magnetic fields and blood flow dynamics.

---

## Σύγκριση τεχνικών μηχανικής μάθησης ταξινόμησης εφαρμόζοντας μεθόδους μείωσης διαστάσεων δεδομένων και συμπλήρωσης ελλিপών τιμών

Παναγιώτης Μπίρης

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

panbir34@gmail.com

**Περίληψη** Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο τομέας της ναυτιλίας αντιμετωπίζει, διαχειρίζεται και επεξεργάζεται έναν τεράστιο όγκο αδόμητων δεδομένων. Αυτά τα δεδομένα χαρακτηρίζονται από υψηλή διάσταση, πολλές ελλειπείς τιμές και συχνά λανθασμένες καταχωρήσεις. Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν σαν συνέπεια συχνά να λαμβάνονται αποφάσεις και να πραγματοποιούνται λανθασμένες ενέργειες και επιλογές, με αποτέλεσμα την μειωμένη παραγωγικότητα, τη σημαντική μείωση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και φυσικά τις αυξημένες λειτουργικές δαπάνες. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιούνται πραγματικά δεδομένα από το χώρο της ναυτιλίας με σκοπό την αναγνώριση της κύριας μηχανής ενός πλοίου, μια κρίσιμη πληροφορία, η οποία πολλές φορές λείπει από τις σχετικές εγγραφές

και επηρεάζει σημαντικά τα λειτουργικά έξοδα και τις δυνατότητες ανταγωνισμού. Η αναγνώριση της κύριας μηχανής γίνεται με χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης ταξινόμησης λαμβάνοντας υπόψιν τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των πλοίων. Επιπρόσθετα, γίνεται μια ολοκληρωμένη έρευνα συμπλήρωσης των υπαρχουσών ελλείπων τιμών και τεχνικών μείωσης διαστάσεων με σκοπό τη μελέτη της επίδρασή τους στις τεχνικές μηχανικής μάθησης ταξινόμησης.

---

## **Bayesian Self-Starting Hotelling control chart for online multivariate outlier detection**

Κωνσταντίνος Μπουραζάς

Department of Economics, Athens University of Economics and Business

bourazaskostas@gmail.com

**Abstract** Control charts for online detection of multivariate outliers have been proposed, either under the classical “training and test” scheme or self-starting. In the former, the unknown process parameters are estimated via a phase I (calibration) stage, before online testing can be initiated in phase II. On the other hand, the latter methods have been developed when the process parameters are not known in advance or estimated via phase I. The aim of this work is to propose a Bayesian self-starting method for online multivariate outlier detection, henceforth named, Bayesian Self Starting Hotelling (BSSH) control chart. BSSH is the self-starting Bayesian analogue of the probably most widely used frequentist Hotelling’s (1947) based control chart, which assumes multivariate normality with both the population mean vector and covariance matrix being unknown. Also, BSSH considers a conjugate power prior which incorporates different sources of prior information, if available. Some theoretical properties of BSSH, such as its power, are also determined, and we discuss regarding the post-alarm inference. Finally, a simulation study evaluates the performance of the proposed control chart, while a real data application demonstrates its practical use.

---

## **Modelling multivariate ordinal time series**

Άννα Ναλπαντίδη

Τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

nalpantidianna24@gmail.com

**Abstract** We assume that we have multiple ordinal time series and we would like to specify their joint distribution. In general it is difficult to create multivariate distribution that can be easily used to jointly model ordinal variables and the problem becomes even more complex in the case of time series, since we have to take into consideration not only the autocorrelation of each time series and the dependence between time series, but also cross-correlation. Starting from the simplest case of two ordinal time series, we propose using copulas to specify their joint distribution. Copulas are multivariate cumulative distribution functions that allow for a variety of dependence structure. We extend our approach in higher dimensions, by approximating full likelihood with composite likelihood and

especially conditional pairwise likelihood, where each bivariate model is specified by copulas. We suggest maximizing each bivariate model independently to avoid computational issues and synthesize individual estimates using weighted mean. Weights are assumed to be the inverse of the standard error of each estimation. Simulation studies showed that the model behaves well, while weighted mean of estimates is slightly better than simple mean. A small real data application will be described to illustrate our approach.

---

## **Ανανεωτικές ανελίξεις: Θεωρία και εφαρμογές σε συστήματα συντήρησης και επιδιόρθωσης στη θεωρία αξιοπιστίας**

Χρήστος Παπαδόπουλος

Τμήμα Μαθηματικών, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

papadopoulos.cg@gmail.com

**Περίληψη** Οι ανανεωτικές ανελίξεις είναι μία κατηγορία στοχαστικών διαδικασιών που, εκτός από το θεωρητικό ενδιαφέρον που παρουσιάζουν, βρίσκουν εφαρμογή σε μια σειρά άλλων στοχαστικών μοντέλων π.χ. στην αναλογιστική επιστήμη, τη θεωρία ουρών και τη θεωρία αξιοπιστίας. Η ποσότητα με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον σε μία ανανεωτική ανέλιξη είναι η ανανεωτική συνάρτηση (renewal function), για την οποία ωστόσο δεν υπάρχει στη γενική περίπτωση κλειστός τύπος υπολογισμού της. Έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες να προσεγγιστεί αυτή η συνάρτηση, αλλά μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί μια προσέγγιση που να θεωρείται αξιόπιστη και «κοντά στις πραγματικές τιμές» για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα και για τις διάφορες παραμέτρους της εκάστοτε κατανομής. Μία ευρέως χρησιμοποιούμενη προσέγγιση είναι ο αλγόριθμος Riemann-Stieltjes (RS) του Xie (1989). Ιδιαίτερα για την κατανομή Weibull, που παρουσιάζει ενδιαφέρον στη θεωρία αξιοπιστίας, προσεγγίσεις για την ανανεωτική συνάρτηση έχουν προταθεί από τους Constantine & Robinson (1997) και, πιο πρόσφατα, από τον Jiang (2019). Στην εργασία μου «Ανανεωτικές ανελίξεις: Θεωρία και εφαρμογές σε συστήματα συντήρησης και επιδιόρθωσης στη θεωρία αξιοπιστίας» που εκπονήθηκε φέτος στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, προτείνεται μία νέα προσέγγιση, η οποία βασίζεται στο κάτω φράγμα της ανανεωτικής συνάρτησης των Politis & Koutras (2006). Μελετάμε επίσης ένα παραμετρικό μοντέλο αξιοπιστίας, (Asadi, 2023), το οποίο συνδέει τους τρόπους επιδιόρθωσης ενός εξαρτήματος/συστήματος, με τη γενικευμένη ανέλιξη Polya (Generalized Polya Process) και τέλος με την προσέγγιση της ανανεωτικής συνάρτησης. Με βάση αυτό, είμαστε σε θέση να προτείνουμε έναν νέο τρόπο εύρεσης της προσέγγισης της ανανεωτικής συνάρτησης, αυτή τη φορά για την κατανομή Pareto.

---

## Οπτικοποίηση της Χρονικής Δυναμικής σε Θέματα Χρονοσειρών μέσω Μοντελοποίησης Θεμάτων και Απεικόνισης Κυρτών Περιβλημάτων

Γρηγόριος Παπαγεωργίου

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

gregorypap10@gmail.com

**Περίληψη** Η μοντελοποίηση θεμάτων λειτουργεί ως μια γρήγορη μέθοδος για την εξαγωγή της ουσίας ενός συνόλου από κείμενα, παρέχοντας έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο να διαχειριστούμε την πολυπλοκότητα που συνοδεύει μεγάλες ποσότητες πληροφοριών σε κείμενα. Στην παρόν εργασία, η μοντελοποίηση θεμάτων χρησιμοποιείται επίσης για να ανιχνεύσει οποιοσδήποτε αλλαγές και τάσεις σε ένα θέμα κατά τη διάρκεια διαφορετικών χρονικών περιόδων, βοηθώντας να κατανοήσουμε το εξελισσόμενο τοπίο του επιστημονικού λόγου και της διάδοσης της γνώσης. Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιείται αρχικά μια προσέγγιση οπτικοποίησης εγγράφων. Αυτή η οπτικοποίηση διευκολύνει την κατανόηση των υποθεμάτων, των σχέσεών τους και των ομοιοτήτων τους εξάγοντας σημαντικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά από τις περιοχές που ορίζονται από τα έγγραφα κάθε υποθέματος και συγκρίνοντάς τα σε διαφορετικές περιόδους. Αυτά τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά σχετίζονται με την περιοχή κάθε κυρτού περιβλήματος που ορίζεται για κάθε υποθέμα και επιτρέπουν την απόκτηση πολλών ενδιαφερουσών πληροφοριών σχετικά με την ανάπτυξη και τη σημασία κάθε θέματος με την πάροδο του χρόνου. Στην παρούσα μελέτη, συλλέγονται περιλήψεις που σχετίζονται με τον τομέα των χρονοσειρών από δύο διαφορετικές περιόδους, όπου εντοπίζονται συγκεκριμένα υποθέματα ενδιαφέροντος, δίνοντας τη δυνατότητα να εξεταστούν πιθανές διαφοροποιήσεις σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα.

---

## Fock Covariance for Product Systems and the Hao–Ng Isomorphism Problem

Ιωάννης Απόλλων Παρασκευάς

Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

apollonparask@gmail.com

**Abstract** We provide a characterisation of equivariant Fock covariant injective representations for product systems. We square this characterisation with established results concerning Fock covariance, on compactly aligned product systems over right LCM semi-groups and on product systems with one-dimensional fibers. Using our characterisation we resolve the reduced Hao–Ng isomorphism problem for generalised gauge actions by discrete groups. This is a joint work with Evgenios Kakariadis.

---

## Shape sensitivity of the Hardy constant

Μιλτιάδης Πασχάλης

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

milpaschal@gmail.com

**Abstract** We investigate the continuity and differentiability of the Hardy constant with respect to perturbations of the domain in the case where the problem involves the distance from a boundary submanifold. We also investigate the case where only the submanifold is deformed.

---

## Degenerate Kustin-Miller unprojection and degree normalization of simplicial spheres

Βασιλική Πετρωτού

Hebrew University of Jerusalem

vasiliki.petrotou@mail.huji.ac.il

**Abstract** Around 1995, Miles Reid introduced Kustin-Miller unprojection, which is a theory that constructs and analyzes more complicated Gorenstein rings in terms of simpler ones and gave applications to algebraic geometry. The aim of the present talk, which is based on joint work with Karim Adiprasito and Stavros Papadakis, is to introduce a variation of the construction, which we call degenerate Kustin-Miller unprojection. As an application, we will relate degenerate Kustin-Miller unprojection with the degree normalization of the generic Artinian reduction of the Stanley-Reisner ring of simplicial spheres.

---

## Τοπολογικοί Περιορισμοί επί Υποπολυπτυγμάτων

Κλεάνθης Πολυμεράκης

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

kleanthispol@gmail.com

**Περίληψη** Ένα θεμελιώδες πρόβλημα της Διαφορικής Γεωμετρίας είναι η μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ της γεωμετρίας και της τοπολογίας πολυπτυγμάτων και υποπολυπτυγμάτων Riemann. Στην ομιλία αυτή θα παρουσιάσουμε τοπολογικούς περιορισμούς για συμπαγή  $n$ -διάστατα υποπολυπύγματα χώρων μορφής με αυθαίρετη συνδιάσταση, που απορρέουν από την ολική απόκλιση μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών γεωμετρικών αναλλοιώτων. Συγκεκριμένα, επικεντρωνόμαστε στην  $L^{n/2}$ -νόρμα της διαφοράς της αριθμητικής καμπυλότητας  $k$ -τάξης,  $1 \leq k \leq n$ , η οποία σημειακά κυμαίνεται μεταξύ του ελαχίστου της καμπυλότητας Ricci για  $k = 1$  και της συνήθους αριθμητικής καμπυλότητας για  $k = n$ , από ένα εξωτερικό άνω φράγμα της καθοριζόμενο από την ανισότητα DDVV. Για τις ποσότητες αυτές αποδεικνύουμε την ύπαρξη καθολικών κάτω φραγμάτων εκπεφρασμένων μέσω των αριθμών Betti και εξάγουμε, μεταξύ άλλων, τοπολογικά θεωρήματα σφαίρας. (Σε συνεργασία με τους Θεόδωρο Βλάχο και Χρήστο-Ράεντ Όντι.)

---

## Υποπολυπύγματα του Ευκλειδείου χώρου με προκαθορισμένο σύνορο και μεγάλες Steklov ιδιοτιμές

Παναγιώτης Πολυμεράκης  
Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
ppolymerakhs@gmail.com

**Περίληψη** Σε αυτή την ομιλία θα μελετήσουμε κατά πόσο η πρώτη μη-μηδενική Steklov ιδιοτιμή  $\sigma_1(M)$  ενός συμπαγούς υποπολυπύγματος  $M^n$  του Ευκλειδείου χώρου  $\mathbb{R}^N$  με προκαθορισμένο σύνορο είναι ομοιόμορφα φραγμένη, αποδεικνύοντας ότι ορισμένα αποτελέσματα εκτίμησης αυτής της ποσότητας είναι εν μέρει βέλτιστα. Καθώς η κατάσταση είναι ξεκάθαρη για καμπύλες και χωρία του χώρου, ενδιαφερόμαστε για υποπολυπύγματα με  $2 \leq n < N$ . Θα δείξουμε ότι δοθέντος ενός τέτοιου υποπολυπύγματος  $M$  και μιας περιοχής  $U \subset \mathbb{R}^N$  αυτού, υπάρχει ακολουθία συμπαγών υποπολυπυγμάτων  $M_n \subset U$  με  $\partial M_n = \partial M$  και  $\sigma_1(M_n) \rightarrow +\infty$ . Επιπλέον, αν  $n \geq 3$ , τότε τα  $M_n$  μπορούν να επιλεγούν να είναι διαφορομορφικά με το  $M$ , κάτι που είναι αδύνατο στην περίπτωση όπου  $n = 2$ . Η προσέγγισή μας βασίζεται στο Θεώρημα  $C^1$ -Εμφύτευσης των Nash-Kuiper.

---

## Continuous Hydraulic Jumps in Open Channel Flow

Δημήτριος Ραζής  
Τμήμα Φυσικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας  
razisdim@gmail.com

**Abstract** On the basis of the generalized Saint-Venant equations, hydraulic jumps in open channel flow are obtained as continuous shock structures. They arise as stable stationary solutions of the governing equations and are particularly well suited for a dynamical systems analysis. It is found that in phase space they manifest themselves as near-parabolic trajectories, organized around the (un)stable manifold of the system's sole equilibrium point: a saddle representing uniform flow in the channel.

---

## Stability of (2)BSDEs and of the associated parabolic nonlinear integro-differential equations

Αλέξανδρος Σαπλαούρας  
Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών & Φυσικών Επιστημών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
alsapl@mail.ntua.gr

**Abstract** The celebrated Feynman-Kac formula provides a probabilistic representation of the solution of a parabolic linear PDE. At the beginning of 90s, it was understood that the Feynman-Kac formula can be extended to semi-linear PDEs through the use of Backward Stochastic Differential Equations (BSDEs). Since then, a lot of effort has been devoted in expanding the theory of BSDEs because of their ubiquitous presence in applications. In this talk we will remain focused on the connection between stochastic differential equations and integro-differential equations and we will present general results on probabilistic representation of solutions of the latter by means of the former. This representation results will be complemented by stability results, which naturally lead to probabilistic proofs of Trotter-Kato-type properties.

---

## Inconsistency Detection in Network Meta-Analysis through Variable Selection: A Fresh Perspective

Γεώργιος Σεϊτίδης

Τμήμα Ψυχολογίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

g.seitidis@uoi.gr

**Abstract** Network meta-analysis (NMA) is an established statistical method for synthesizing evidence from studies comparing multiple interventions. The validity of NMA findings relies on the transitivity assumption, which implies similar distribution of effect modifiers across treatment comparisons. Transitivity is statistically manifested through the consistency assumption, suggesting that direct and indirect evidence are in agreement. Several strategies exist to test this assumption, with inconsistency factors often introduced into the NMA model, subsequently testing if these factors are equal to zero. We took a different approach by outlining each inconsistency factor with a candidate covariate, the selection of which relies on variable selection techniques. We introduced a method termed Stochastic Search Inconsistency Factor Selection (SSIFS), which evaluates network consistency both locally and globally by employing the Stochastic Search Variable Selection method to determine whether inconsistency factors should be included in the model. The posterior inclusion probability for each inconsistency factor gauges the likelihood of a specific comparison being inconsistent. Decision-making regarding the importance of inconsistency is facilitated through posterior model odds or the application of the median probability model. Practically significant differences between direct and indirect evidence can be incorporated into the inconsistency detection process. A fundamental aspect of our approach is the construction of a reasonable "informative" prior regarding network consistency, informed by historical data from 201 published network meta-analyses. SSIFS was evaluated in two published network meta-analyses, demonstrating robust performance and yielding stable conclusions regarding network consistency. SSIFS is publicly accessible through the R package `ssifs`, published on CRAN, and developed and maintained by the authors of this study.

---

## Process Monitoring of Bivariate Poisson Data

Αικατερίνη Σκαμνιά

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

k.skamnia@gmail.com

**Abstract** Quality control and improvements in monitoring and controlling processes are accomplished by virtue of Statistical Process Monitoring (SPM). It evolves a variety of statistical techniques to analyze and control variation in a process, reassuring an efficient operation in a system that lies in industries such as healthcare, manufacturing etc. A challenging part, however, within SPC is dealing with batch processes. Batch processes that involve producing a finite quantity of a product over a specific period is the major approach of producing in the areas of pharmaceutical manufacturing and food production. On the contrary to the continuous processes where data are collected continuously over time, batch processes follow a discrete distribution. In the present work, the focus is on a problem

dealing with the monitoring of bivariate Poisson data arising from a batch process. More specifically, assuming a process that produces batches one after the other, a sample of its products is taken and the number of events (e.g. bacteria) is measured, in order to identify increases through time.

---

## Μεταβατικότητα των ιδεωδών σε άλγεβρες Lie

Νικόλαος Σουρής

Πανεπιστήμιο Πατρών

nikossouris4@gmail.com

**Περίληψη** Έστω  $\mathfrak{h} \trianglelefteq \mathfrak{k} \trianglelefteq \mathfrak{g}$  μια ακολουθία ιδεωδών από άλγεβρες Lie. Θα παρουσιάσω συνθήκες που επιτρέπουν την μεταβατικότητα αυτής της σχέσης, με την έννοια ότι η τελευταία συνεπάγεται ότι  $\mathfrak{h} \trianglelefteq \mathfrak{g}$ . Θα εξετάσω τις συνθήκες αυτές τόσο *εσωτερικά* (δηλ. μόνο ως προς τη δομή των αλγεβρών  $\mathfrak{h}$ ,  $\mathfrak{g}$ ) όσο και *εξωτερικά* (δηλ. ως προς τον τρόπο εμφύτευσης της άλγεβρας  $\mathfrak{h}$  στην  $\mathfrak{g}$ ). Τέλος, θα αναδείξω εφαρμογές που περιλαμβάνουν τον χαρακτηρισμό μιας αξιοσημείωτης κλάσης αλγεβρών Lie, και εφαρμογές που σχετίζονται με τις άλγεβρες ισομετριών κάποιων ειδικών πολλαπλοτήτων Riemann.

---

## Fractional diffusion as the limit of a short range potential Rayleigh gas

Θεοδώρα Συντάκα

University of Bath

teasintaka@gmail.com

**Abstract** The derivation of continuum equations from a discrete deterministic system of particles is of major interest. This is an area of research in mathematical physics originating from Hilbert's Sixth Problem in 1900. This problem has been approached in two steps using the Boltzmann equation as a mesoscopic description. The first one is to derive kinetic equations, such as the Boltzmann equation, from a system of particles and the second is to derive continuum equations, such as Navier–Stokes and Euler equations, from the Boltzmann equation. Our work is aiming at deriving (fractional) diffusive behaviour from particle models, which can be split in two separate questions. The first one is to derive linear Boltzmann equations from a Rayleigh gas particle system with a fat-tailed background in a suitable limit of many small particles. As a second one is the derivation of diffusive behaviour of linear Boltzmann equations by a scaling limit.

---

## Skein relations for punctured surfaces

Μιχάλης Τσιρώνης

Τμήμα Μαθηματικών VU Amsterdam

miketsiron94@gmail.com

**Abstract** Given a marked bordered surface  $S$  and a triangulation  $T$ , one can associate a Cluster algebra and a Jacobian algebra. In the classical setting where all the marked points lie on the boundary, snake graph calculus is a very helpful combinatorial tool, which was used by İlke Çanakçı and Ralf Schiffler (2015) to give an alternative proof of the so-called skein relations, which are some identities in terms of cluster variables. Recently, Jon Wilson (2020) constructed a new type of snake graph, the so-called loop graph, which allows one to easily work in the setting, where we are also allowing marked points (punctures) in the interior of the surface  $S$ . In this talk, we will describe how one can associate a module in the Jacobian algebra, to every given loop graph, and how we can use this construction to prove skein relations in this broader setting.

---

## SUBSET FEEDBACK VERTEX SET on Chordal Graphs Parameterized by the Leafage

Σπυρίδων Τζίμας

Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

roytzimas@hotmail.com

**Abstract** Chordal graphs are characterized as the intersection graphs of subtrees in a tree and such a representation is known as the tree model. Restricting the characterization results in well-known subclasses of chordal graphs such as interval graphs or split graphs. A typical example of a problem that does not behave computationally the same in all subclasses of chordal graphs is the SUBSET FEEDBACK VERTEX SET (SFVS) problem: given a vertex-weighted graph  $G = (V, E)$  and a set  $S \subseteq V$ , we seek a vertex set of minimum weight that intersects all cycles intersecting  $S$ . SFVS is known to be polynomial-time solvable on interval graphs, whereas SFVS remains NP-complete on split graphs and, consequently, on chordal graphs. Towards a better understanding of the complexity of SFVS on subclasses of chordal graphs, we exploit structural properties of a tree model in order to cope with the hardness of SFVS. Here we consider the *leafage*, which measures the minimum number of leaves in a tree model. We show that SFVS can be solved on every chordal graph with bounded leafage in polynomial time. In particular, given a chordal graph on  $n$  vertices with leafage  $\ell$ , we provide an algorithm for solving SFVS with running time  $n^{\mathcal{O}(\ell)}$ , thus improving upon  $n^{\mathcal{O}(\ell^2)}$ , which is the running time of an approach that utilizes the previously known algorithm for graphs with bounded mim-width. We complement our result by showing that SFVS is  $W[1]$ -hard parameterized by  $\ell$ . Attempting to push our positive result further, it is natural to also consider the *vertex leafage*, which measures the minimum upper bound on the number of leaves of every subtree in a tree model. However, we show that it is unlikely to obtain a similar result, as we prove that SFVS remains NP-complete on undirected path graphs, i.e., chordal graphs with vertex leafage at most two. Lastly, we provide a polynomial-time algorithm for solving SFVS on rooted path graphs, a

proper subclass of undirected path graphs and graphs with mim-width one, which is faster than the approach of constructing a graph decomposition of mim-width one and applying the previously known algorithm for graphs with bounded mim-width.

---

## Μαθηματική μελέτη της αιματικής ροής σε βασικές αρτηρίες της μήτρας και του ομφάλιου λώρου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης

Αναστάσιος Φελιάς

Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

tsfelias1995@gmail.com

**Περίληψη** Η Υπολογιστική Ρευστοδυναμική (CFD) και η μαθηματική μοντελοποίηση θα μπορούσαν να παράσχουν σημαντικές πληροφορίες για τη δυναμική των αρτηριακών ροών της μήτρας και του ομφάλιου λώρου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Οι θεμελιώδεις εξισώσεις για την περιγραφή αυτών των ροών είναι οι εξισώσεις Navier-Stokes για ασυμπίεστα ρευστά. Η στατιστική ανάλυση δεδομένων υπερήχων Doppler που ελήφθησαν από έγκυες γυναίκες σε διάφορα στάδια κύησης παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα εξελισσόμενα χαρακτηριστικά της αρτηριακής ροής. Οι αρτηρίες της μήτρας και του ομφάλιου λώρου μοντελοποιούνται ως απλές γεωμετρίες, όπως για παράδειγμα ευθύγραμμοι και ελικοειδείς κυλινδρικοί σωλήνες. Αριθμητικές τρισδιάστατες προσομοιώσεις που διεξάγονται με τη χρήση προηγμένου λογισμικού CFD εξετάζουν σενάρια ροής στις μητριάιες και ομφαλικές αρτηρίες. Τα προφίλ ταχύτητας εισόδου που προέρχονται από δεδομένα υπερήχων Doppler καθοδηγούν αυτές τις προσομοιώσεις, ενώ τα αποτελέσματα συγκρίνονται με θεωρητικά και αριθμητικά προηγμένα μαθηματικά μοντέλα. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν συμβάλλουν στη βαθύτερη κατανόηση των ροών των αρτηριών της μήτρας και του ομφάλιου λώρου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, συμβάλλοντας στην αξιολόγηση της υγείας της μητέρας και του εμβρύου στην κλινική πράξη.

---

## Entropy maximisers for weighted sums of i.i.d. random variables

Γιώργος Χασάπης

Τμήμα Μαθηματικών & Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

gchasapis@uoc.gr

**Abstract** Let  $n \in \mathbb{N}$  and  $X_1, X_2, \dots, X_n$  be i.i.d. random variables. What is the unit vector  $a = (a_1, \dots, a_n)$  that maximises the entropy (or, more generally, Rényi entropies) of  $\sum_{j=1}^n a_j X_j$ ? We will review some aspects of this general question, provide partial answers for certain classes of random variables and discuss related open problems. Based on joint works with K. Gurushankar, S. Singh and T. Tkocz.

---

## Προσδιορισμός Τετραγωνικού Μοντέλου με Χρήση Δειγματοληψίας Σκοπιμότητας

Χριστίνα-Καλλιόπη Χατζημιχαήλ

Τμήμα Μαθηματικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

xristina.k.xatzimixail@gmail.com

**Περίληψη** Η Δειγματοληψία συμβάλλει στη μελέτη διαφόρων τυχαίων μεταβλητών με πολύ καλά αποτελέσματα από άποψη ακρίβειας και κυρίως ταχύτητας και χαμηλού κόστους. Υπάρχει ένα είδος δειγματοληψίας όπου το δείγμα προκύπτει με επιλογή συγκεκριμένων στοιχείων του πληθυσμού που επιλέγονται στοχευμένα και με σκοπιμότητα. Η τεχνική αυτή δειγματοληψίας, που δεν ακολουθεί την οδό που υπαγορεύουν οι πιθανότητες και το τυχαίο ονομάζεται Δειγματοληψία Σκοπιμότητας (ΔΣκ). Σε αυτή την περίπτωση, αντλείται πληροφορία από μικρά συνήθως δείγματα (ίσως και μονομελή), τα οποία όμως περιέχουν άτομα του πληθυσμού ικανά να προσφέρουν την κατάλληλη πληροφορία αυτή. Τα μικρά δείγματα που έχουμε, κυρίως για οικονομικούς λόγους, δικαιολογούν τον όρο σκοπιμότητα και έχουν ως αποτέλεσμα η ΔΣκ να κατατάσσεται στις 'δειγματοληψίες χαμηλού κόστους' (low budget sampling). Στην παρούσα εργασία μας ενδιαφέρει ο προσδιορισμός πολωνύμου 2ου βαθμού με ΔΣκ. Καταληκτικά, την όλη εικόνα φωτίζουν τα λυμένα παραδείγματα που αναλαμβάνουν να αναδείξουν περιπτώσεις όπου η ΔΣκ μπορεί και πρέπει να εφαρμόζεται.

---

## An imputation method for heterogeneous studies: An FCS approach using distance metrics

Χρήστος Χριστογιάννης

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

xristogiannhsjr@gmail.com

**Abstract** Background: Multiple Imputation (MI) is a popular method for addressing missing data in regression problems in Individual Patient Data (IPD) meta-analysis. Whenever missing outcomes are involved in a meta-analysis with IPD, the complete case analysis is considered as a reasonable starting point and the MI is considered as a sensitivity analysis. Fully Conditional Specification (FCS) is a MI method that addresses missing data by imputing one variable at a time, cycling through iterations of univariate models. In each iteration, the incomplete variable is imputed based both on the complete and previously imputed variables.

Method: Our approach involves determining the proximity between studies using various distance metrics. By doing so, we identify patterns between studies. Then, we conduct imputation for each study individually, considering donor studies those that exhibit close proximity in terms of distance. Therefore, imputation is informed by neighboring studies, enhancing its accuracy. We conducted a simulation study to evaluate the properties of the suggested methodology. The missingness in the simulation is only in the covariates and not in the outcome variable.

Results: The results we got from the simulations were quite similar between FCS and the proposed method for small percentage of missingness. In scenarios with percentage of

missingness of 50% the proposed method outperformed the FCS imputation method in most of the cases. Although the proposed method had a slightly higher (root mean square error) RMSE than FCS in cases where our results were similar, it had a closer coverage rate (CR) to 95% and was less biased than FCS.

**Conclusions:** The proposed method yielded robust results after evaluation. This means that our method may substantially improve estimation when heterogeneous studies are present in IPD meta-analysis. As a result, we propose the use of our method when multiple studies are available, and missing values are present, for determining the sensitivity of the primary analysis or conducting the main analysis.

---

## Σύνεδροι – Ομιλητές

Άμπας	Γρηγόριος, 15
Θεοχάρης, 5	Παπαδόπουλος
Ανδρέου	Χρήστος, 14
Ηλίας, 6	Παρασκευάς
Βαχτσεβάνος	Ιωάννης Απόλλων, 15
Βασίλειος, 6	Πασχάλης
Γαζούλης	Μιλτιάδης, 16
Δημήτριος, 8	Πετρωτού
Γκενεράλης	Βασιλική, 16
Ιωάννης, 8	Πολυμεράκης
Δαμουλάκη	Κλεάνθης, 16
Αργυρώ, 7	Παναγιώτης, 17
Δελλαπόρτας	Ραζής
Πέτρος, 4	Δημήτριος, 17
Εμμανουήλ	Σαπλαούρας
Ιωάννης, 4	Αλέξανδρος, 17
Ευαγγέλου	Σειτίδης
Χαράλαμπος, 7	Γεώργιος, 18
Καλογερόπουλος	Σκαμνιά
Ανδρέας, 9	Αικατερίνη, 18
Καλτσάς	Σουρής
Δημήτριος, 9	Νικόλαος, 19
Κανελλόπουλος	Συντάκα
Γιώργος, 10	Θεοδώρα, 19
Κοκκινάκης	Τζίμας
Αναστάσιος, 10	Σπυρίδων, 20
Κουτσιουρούμπα	Τσιρώνης
Ουρανία, 11	Μιχάλης, 20
Κυριακούδη	Φελιάς
Κωνσταντίνα, 12	Αναστάσιος, 21
Κωνσταντινίδης	Φραντζικινάκης
Αθανάσιος, 11	Νίκος, 4
Μπίρης	Χασάπης
Παναγιώτης, 12	Γιώργος, 21
Μπουραζάς	Χατζημιχαήλ
Κωνσταντίνος, 13	Χριστίνα-Καλλιόπη, 22
Ναλπαντίδη	Χριστογιάννης
Άννα, 13	Χρήστος, 22
Παπαγεωργίου	

## Με την ευγενική στήριξη των:

