ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΗΜΕΡΙΔΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ

προς τιμήν
του Ομότιμου Καθηγητή Ιωάννη Μαρουλά

με την ευκαιρία των 80ών γενεθλίων του
& της 50ετούς προσφοράς του στην έρευνα

Πρόγραμμα Ομιλιών

09:30 *Σύντομοι Χαιρετισμοί*
10:00 *Ι. Μαρουλάς*
10:30 *Μ. Τσατσόμοιρος*
11:00 *Διάλειμμα*
11:30 *Μ. Αδάμ*
12:00 *Π. Βασσάλος*
12:30 *Χ. Χωριανόπουλος*
13:00 *Διάλειμμα*
13:30 *Ε.-Μ. Κοντοπούλου*
14:00 *Γ. Κατσουλέας*
14:30 *Αικ. Αρετάκη*
15:00 *Διάλειμμα*
15:30 *Π. Παναγάκου*
16:00 *Χ. Μιχαηλίδου*
16:30 *Π. Ψαρράκος*

Τρίτη 16 Ιουνίου 2026

Αμφιθέατρο Πολυμέσων
Βιβλιοθήκη «Θεμιστοκλής Ξανθόπουλος»
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

Οργανωτική Επιτροπή

Μ. Αδάμ, Μ. Τσατσόμοιρος, Π. Ψαρράκος



Τίτλοι και σύντομες περιλήψεις ομιλιών

Μ. Αδάμ: Bounded eigenvalue inclusion regions and applications to nonnegative matrices. Eigenvalue inclusion regions are a central tool in matrix analysis, with significant applications to spectral estimation and the study of nonnegative matrices. A new bounded eigenvalue inclusion region is introduced and compared with classical regions such as the Gershgorin disks, Brauer ovals, Melman-type regions, and the numerical range. Connections with the spectral radius of nonnegative matrices are investigated through both existing and newly developed bounds. In particular, previously established upper and lower bounds are compared with respect to the proposed region. The effectiveness of the proposed approach is examined through its application to the localization of polynomial roots.

Αικ. Αρετάκη: Higher-order curves for eigenvalue localization. This talk addresses the problem of eigenvalue localization for matrices, a central topic in linear algebra and stability theory. It investigates a higher-order algebraic curve obtained by orthogonally reducing the Hermitian part of a matrix onto its dominant eigenspace. Explicit conditions are established characterizing the geometric configurations of the curve, along with a precise description of the number of eigenvalues enclosed by its bounded branches. Numerical examples, including large-scale applications, validate the theoretical findings and demonstrate the effectiveness of the proposed approach.

Π. Βασσάλος: ***A matrix-less method to approximate the spectrum and the spectral function of Toeplitz matrices with real eigenvalues***. It is known that the generating function f of a sequence of Toeplitz matrices $\{T_n(f)\}_n$ may not describe the asymptotic distribution of the eigenvalues of $T_n(f)$ if f is not real. In this paper, we assume as a working hypothesis that, if the eigenvalues of $T_n(f)$ are real for all n, then they admit an asymptotic expansion of the same type as considered in previous works, where the first function, called the eigenvalue symbol f, appearing in this expansion is real and describes the asymptotic distribution of the eigenvalues of $T_n(f)$. This eigenvalue symbol f is in general not known in closed form. After validating this working hypothesis through a number of numerical experiments, we propose a matrix-less algorithm in order to approximate the eigenvalue distribution function f. The proposed algorithm, does not need any information about neither f nor f and is tested on a wide range of numerical examples; in some cases, we are even able to find the analytical expression of f.

Γ. Κατσουλέας: ***Το αντίστροφο πρόβλημα του k-τάξης αριθμητικού πεδίου.*** Το αντίστροφο πρόβλημα του k-τάξης αριθμητικού πεδίου ενός τετραγωνικού πίνακα συνίσταται στον προσδιορισμό κατάλληλων υποχώρων που παράγουν ένα προκαθορισμένο σημείο του. Η μελέτη του συνδέεται άμεσα με την κβαντική διόρθωση σφαλμάτων και τη σχεδίαση αξιόπιστων κβαντικών κωδίκων. Στην εργασία αυτή αναπτύσσεται μία πλήρης θεωρία για το πρόβλημα, ενώ ειδικά στην περίπτωση κανονικών μη Ερμιτιανών πινάκων η κατασκευή των αντίστοιχων υποχώρων επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλων υποχώρων Krylov.

Ε.-Μ. Κοντοπούλου: ***DistPCA: Distributed Out-of-Core Principal Component Analysis for Biobank-Scale Genomics.*** This talk presents DistPCA, the first distributed out-of-core framework for scalable genomic PCA on tera-scale datasets. DistPCA extends PCA computation beyond shared-memory systems through a hybrid multi-level parallelism scheme. Unlike prior out-of-core approaches, which focus mainly on the numerical kernel, DistPCA addresses performance across the entire PCA pipeline, including data fetching, pre-processing, and numerical computation. Experiments on real and synthetic genomic datasets show nearlinear scalability and sub-stantial reductions in wall-clock time, enabling the computation of leading principal components for hundreds of thousands of individuals and millions of markers within a couple of hours while achieving the desired accuracy. The talk will highlight the design challenges, parallelization strategy, and performance gains that make distributed out-of-core PCA practical for next-generation genomic studies.

Ι. Μαρουλάς: ***A generalization of the Jacobi matrix.*** For any system of orthogonal polynomials, there corresponds a Jacobi matrix satisfying an eigenvalue equation. This idea can be extended to arbitrary polynomial bases, leading to a Hessenberg matrix representation and revealing a similarity relationship between these matrices.

Χ. Μιχαηλίδου: ***Χωρία εγκλεισμού–αποκλεισμού τύπου Gershgorin για πολυωνυμικούς πίνακες.*** Το θέμα της ομιλίας είναι η βελτίωση των κλασικών χωρίων εγκλεισμού του φάσματος πολυωνυμικών πινάκων που σχετίζονται με τα σύνολα Gershgorin, Brauer και Dashnic–Zusmanovich. Παρουσιάζουμε μια προσέγγιση χωρίων που αποκλείει περιοχές του μιγαδικού επιπέδου οι οποίες δεν περιέχουν ιδιοτιμές, οδηγώντας σε ακριβέστερα αποτελέσματα. Θα συζητηθεί η γεωμετρική και τοπολογική δομή αυτών των χωρίων εγκλεισμού–αποκλεισμού και θα παρουσιαστούν ενδεικτικά κάποια παραδείγματα για να αναδειχθεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου.

Β. Παναγάκου: ***Γραμμικοί χώροι με νόρμα και ε-Ορθογωνιότητα.*** Μελετάμε το σύνολο Birkhoff-James ε-Ορθογωνιότητας σε γραμμικούς χώρους με νόρμα και παρουσιάζουμε θεμελιώδεις ιδιότητές του, συμπεριλαμβανομένων της συμπάγειας, της κυρτότητας, του χαρακτηρισμού του συνόρου και της συνέχειας. Ακολούθως, επεκτείνουμε αυτό το πλαίσιο σε διανυσματικά πολυώνυμα και αποδεικνύουμε αποτελέσματα σχετικά με τη δομή του συνόρου.

Μ. Τσατσόμοιρος: ***Legendary matrix theory: Separable characteristic polynomials of pencils.*** Eigenvalues of linear combinations of matrices, Property L, separable characteristic polynomials. All are classical matrix concepts leading to a generalization of the Craig-Sakamoto Theorem. This celebrated theorem serves as the foundational algebraic condition dictating the independence of quadratic forms in normal random variables.

Χ. Χωριανόπουλος: ***Διερεύνηση της χρήσης της προσέγγισης Taylor για τον υπολογισμό του αριθμητικού πεδίου.*** Η συνάρτηση στροφής πίνακα απαραίτητη για τον αριθμητικό προσδιορισμό του αριθμητικού πεδίου ενός τετραγωνικού πίνακα. Χρησιμοποιούμε προσέγγιση μέσω πολυωνύμου Taylor για τα φασματικά δεδομένα του Ερμητιανού μέρους της συνάρτησης αυτής προκειμένου να προσεγγίσουμε το σύνορο του αριθμητικού πεδίου. Έμφαση δίνεται σε πίνακες μεγάλων διαστάσεων, όπου η νέα μεθοδολογία μπορεί να επιφέρει σημαντική μείωση στον υπολογιστικό χρόνο.

Π. Ψαρράκος***: Φασματικές διαταραχές πολυωνυμικών πινάκων και συγγενή προβλήματα αποστάσεων.*** Μελετάμε φασματικές διαταραχές πολυωνυμικών πινάκων και παρουσιάζουμε αποτελέσματα που αφορούν το ψευδοφάσμα και τους δείκτες κατάστασης των ιδιοτιμών ενός πολυωνυμικού πίνακα, καθώς και συγγενή προβλήματα απόστασης ενός πολυωνυμικού πίνακα από πολυωνυμικούς πίνακες με επιθυμητές ιδιοτιμές.