

CHƯƠNG TRÌNH HỘI THẢO
SINH VIÊN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VIỆN TOÁN HỌC 2021

1-2/7/2021 tại Phòng 508, nhà A6, Viện Toán học

Thứ Năm, ngày 1 tháng 7 năm 2021

Buổi sáng

8.30-9.00 Đăng ký đại biểu

Chủ tọa: PGS.TS. Đoàn Trung Cường

9.00-9.45 TS. Trần Giang Nam (Viện Toán học)

Lecture: *An introduction to Leavitt path algebras*

9.45-10.00 Coffee break

Chủ tọa: TS. Trần Giang Nam

10.05-10.25 Trần Thị Hoàng Anh (Đại học Sư phạm Huế)

Cơ sở Gröbner rút gọn

10.25-10.45 Trương Thị Hải Duyên (Đại học Sư phạm Hà Nội 2)

Generating sets for ideals in ultragraph Leavitt path algebras

Chủ tọa: TS. Nguyễn Hoàng Thạch

10.50-11.10 Phan Trung Kiên (Đại học Bách khoa Hà Nội)

Một mô hình toán học cho mô hình lan truyền dịch bệnh toàn cầu

11.10-11.30 Nguyễn Trung Nghĩa (Đại học Bách khoa Hà Nội)

Semidefinite programming and an application in combinatorics

11.30-11.50 Đinh Quang Dũng (Đại học Sư phạm Hà Nội)

Ma trận Laplace và bước đi ngẫu nhiên trên đồ thị

11.50-14.00 Lunch

Buổi chiều

Chủ tọa: TS. Lê Xuân Thanh

14.00-14.20 Nguyễn Hương Quỳnh (Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên)

Hệ động lực trên đường tròn

14.20-14.40 Lê Thúy Diệu (Đại học Sư phạm Hà Nội)

Assignment of spectrum for linear time-invariant control system

14.40-15.00 Coffee break

Chủ tọa: TS. Hoàng Thế Tuấn

15.05-15.25 Đinh Hồng Quang (Đại học Sư phạm Hà Nội 2)

Weak continuity of eigenvalues for regular Sturm-Liouville problems

15.25-15.45 Lê Gia Linh (Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội)

Phương pháp thứ hai của Lyapunov trong nghiên cứu tính ổn định của hệ phương trình vi phân

15.45-16.05 Đỗ Minh Thắng (Đại học Sư phạm Hà Nội)

Giải tích Malliavin và ứng dụng trong ước lượng phân phối xác suất

Thứ Sáu, ngày 2 tháng 7 năm 2021

Buổi sáng

Chủ tọa: PGS.TS. Vũ Thế Khôi

9.00-9.45 TS. Nguyễn Tất Thắng (Viện Toán học)

Lecture: *An introduction to singularity theory*

9.45-10.00 Coffee break

Chủ tọa: TS. Nguyễn Tất Thắng

10.05-10.25 Nguyễn Thị Mai (Đại học Sư phạm Hà Nội 2)

Zeta functions and singular learning theory

10.25-10.45 Lê Linh Đan (Đại học Sư phạm Hà Nội 2)

An introductions to deep learning

10.45-11.05 Phạm Thu Thúy (Đại học Sư phạm Hà Nội 2)

Resolution of singularities and its application in machine learning

11.05 Lunch

TÓM TẮT BÁO CÁO

BÁO CÁO MỜI

An introduction to Leavitt path algebras

Tran Giang Nam

Abstract: The rings studied by students in most first-year algebra courses have the “Invariant Basis Num-ber” property: for every pair of positive integers m and n , if the free left R -modules ${}_R R^m$ and ${}_R R^n$ are isomorphic, then $m = n$. For instance, the IBN property in the context of fields is simply the statement that any two bases of a vector space must have the same cardinality. Similarly, the IBN property for the ring of integers is a consequence of the Fundamental Theorem for Finitely Generated Abelian Groups.

In important work completed the early 1960’s, William G. Leavitt produced a specific, universal collection of algebras which fail to have IBN. While these algebras were initially viewed as interesting but not so “main stream”, these now-so-called *Leavitt algebras* currently play a central, fundamental role in numerous lines of research in both algebra and analysis.

More generally, from any directed graph E and any field K one can build the *Leavitt path algebra* $L_K(E)$. In particular, the Leavitt algebras arise in this more general context as the algebras corresponding to the graphs consisting of a single vertex. The Leavitt path algebras were first defined in 2004; as of 2019 the subject is currently experiencing a seemingly constant opening of new lines of investigation, and the significant advancement of existing lines. I will give an overview of some of the work on Leavitt path algebras which has occurred in their seventeen years of existence, as well as mention some of the future directions and open questions in the subject.

We will also present an elementary number theoretic observation which provides the foundation for one of the main results in Leavitt path algebras, a result which has had a number of important applications, including one in the theory of simple groups. The talk will be aimed at a general audience; for most of the presentation, a basic course in rings and modules will provide more-than-adequate background.

An introduction to singularity theory

Nguyen Tat Thang

Abstract: We will give a short introduction to the theory of singularities of an analytic function. More precisely, for an analytic function germ f at the origin, there exists a so-called Milnor fibration defined on a small ball centered at the origin, the fiber of this fibration is called Milnor fiber of f . The aim of this talk is to study the geometry and topology of the Milnor fiber of f .

BÁO CÁO NGẮN

Cơ sở Gröner rút gọn

Trần Thị Hoàng Anh

Họ và tên sinh viên: Trần Thị Hoàng Anh

Trường: Đại học Sư phạm Huế

Cán bộ hướng dẫn: PGS.TS. Đoàn Trung Cường

Tóm tắt: Trong báo cáo này, chúng tôi tìm hiểu về cơ sở Gröbner và cơ sở Gröbner rút gọn. Cụ thể, báo cáo này gồm hai phần như sau.

Phần 1: Giới thiệu định nghĩa và thuật toán tính cơ sở Gröbner.

Phần 2: Chứng minh sự tồn tại duy nhất của cơ sở Gröbner rút gọn và tìm hiểu mối liên hệ với tính chất nguyên tố của ideal thuần nhất.

Assignment of spectrum for linear time-invariant control systems

Le Thuy Dieu

Họ và tên sinh viên: Lê Thúy Diệu

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: GS.TSKH. Nguyễn Đình Công

Abstract: The output feedback eigenvalue assignment problem for linear time-invariant systems is considered. We consider a control system defined by a linear time-invariant system of differential equations. We construct the controller for the system $\dot{x} = Ax + Bu$ as linear output feedback $u = Nx$. One needs to construct feedback gain matrices N such that the characteristic polynomial of the closed-loop system becomes a polynomial with arbitrary preassigned coefficients. We obtain the condition on coefficients of this system in single-input systems and then extend to the multi-variable case.

Ma trận Laplace và bước đi ngẫu nhiên trên đồ thị

Đình Quang Dũng

Họ và tên sinh viên: Đình Quang Dũng

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: PGS.TSKH. Phan Thị Hà Dương

Tóm tắt: Ma trận Laplace của đồ thị là một công cụ quan trọng được sử dụng để tìm lời giải cho các bài toán liên quan tới đồ thị như tìm số cây khung hay khảo sát sự liên thông của một đồ thị. Báo cáo này sẽ trình bày về Ma trận Laplace và một số ứng dụng của nó trong việc tìm lát cắt nhỏ nhất và tìm số cây khung của một đồ thị. Ngoài ra, báo cáo cũng sẽ trình bày về khái niệm bước đi ngẫu nhiên trên đồ thị và sự hội tụ của nó tới phân phối bất biến.

Generating sets for ideals in ultragraph Leavitt path algebras

Truong Thi Hai Duyen

Họ và tên sinh viên: Trương Thị Hải Duyen

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Cán bộ hướng dẫn: TS. Trần Giang Nam

Abstract: The study of algebras associated to combinatorial objects has attracted a great deal of attention in the past years. Part of the interest in these algebras arise from the fact that many properties of the combinatorial object translate into algebraic properties of the associated algebras and their applications to symbolic dynamics. There have been interesting examples of algebras associated to combinatorial objects among which we mention, for example, the following ones: graph C^* -algebras, Leavitt path algebras, higher rank graph algebras, Kumjian-Pask algebras, ultragraph C^* -algebras (we refer the reader to [1] for a more comprehensive list).

Ultragraphs were defined by Mark Tomforde in [8] as an unifying approach to Exel-Laca and graph C^* -algebras. They have proved to be a key ingredient in the study of Morita equivalence of Exel-Laca and graph C^* -algebras [7]. Recently, Gonçalves and Royer have established nice connections between ultragraph C^* -algebras and the symbolic dynamics of shift spaces over infinite alphabets (see [3] and [5]).

The Leavitt path algebra associated to an ultragraph was defined by Imanfar, Pourabbas and Larki in [6], and by Gonçalves and Royer in [4] in terms of two different definitions. In [2] de Castro, Gonçalves and van Wyk showed that the resulting algebras are isomorphic. Furthermore, it was shown in [6] that the class of ultragraph Leavitt path algebras is strictly larger than the class of Leavitt path algebras of graphs.

In this talk, we provide an explicit description of a set of generators for any ideal of an ultra-graph Leavitt path algebra. Consequently, we recover information about generating sets for graded ideals of ultragraph Leavitt path algebras (which was known in [6]), Cuntz-Krieger uniqueness type theorems (which were known in [6, 2]) and a criterion for ultragraph Leavitt path algebras be to simple (which was established in [4]), and we show that all ultragraph Leavitt path algebras have zero Jacobson radical.

An introduction to Deep learning

Le Linh Dan

Họ và tên sinh viên: Lê Linh Đan

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Cán bộ hướng dẫn: TS. Trần Nam Trung

Abstract: Deep learning plays an influential role in our daily life due to its applications in a variety of fields such as drug discovery and toxicology, customer relationship management, bio-informatics, mobile advertising and so on. Theoretically, deep learning is a set of learning methods attempting to model data with complex architectures combining different non-linear transformations. In reality, based on the properties of the problems and the given data, we try to create a function then optimize the difference between the value of this function and the real value. In order to optimize the function, we use the idea of Neural networks and gradient descent techniques. Despite having emerged only in recent years, Deep learning has become an interesting topic for scientists, engineers, economists and especially mathematicians. One of the most well-known applications of deep learning is shown in the fields of speech and image processing. A spectacular example is pattern recognition, which is used in various websites and social networks. Since most of the deep learning problems contain a large amount of data, people try to encode and process it by a computer program. This study will analyze and illustrate the idea of deep learning, its application in pattern recognition and the method to run it on a computer program.

Một mô hình toán học cho mô hình lan truyền dịch bệnh toàn cầu

Phan Trung Kiên

Họ và tên sinh viên: Phan Trung Kiên

Trường: Đại học Bách khoa Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: PGS.TSKH. Phan Thị Hà Dương

Tóm tắt: Một mô hình toán học mô tả quá trình lây nhiễm dịch cúm trên toàn cầu được trình bày và phân tích rõ ràng. Mô hình sau đó được áp dụng cho dịch cúm Hồng Kông năm 1968-1969, thành phố đầu tiên ghi nhận bùng phát dịch. Kết quả mô phỏng được so sánh với dữ liệu thực tế. Đánh giá tính thực tiễn của mô hình tổng quát đã đưa ra cùng các cải tiến có thể áp dụng.

Phương pháp thứ hai của Lyapunov trong nghiên cứu tính ổn định của hệ phương trình vi phân

Lê Gia Linh

Họ và tên sinh viên: Lê Gia Linh

Trường: Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: TS. Hoàng Thế Tuấn

Tóm tắt: Lý thuyết ổn định của hệ phương trình vi phân là một trong những hướng nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng trong lý thuyết định tính của các hệ phương trình vi phân. Lý thuyết này xuất phát từ những đòi hỏi thực tế và có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau như: Vật lý, Sinh thái học, Cơ học,... Trong những năm gần đây đã có rất nhiều công trình của các nhà khoa học trong và ngoài nước đi sâu nghiên cứu về lĩnh vực này. Để nghiên cứu tính ổn định nghiệm của hệ phương trình vi phân, chúng ta thường sử dụng các phương pháp của nhà toán học người Nga A. E. Lyapunov. Trong bài báo cáo này, em xin trình bày lại một trong số những phương pháp đó là: "Phương pháp thứ hai của Lyapunov". Ngoài phần mở đầu, kết luận và tài liệu tham khảo, thì báo cáo được chia làm hai phần như sau:

Phần 1: Kiến thức chuẩn bị. Phần đầu trình bày những kiến thức cơ bản về lý thuyết ổn định theo Lyapunov.

Phần 2: Phương pháp thứ hai của hàm Lyapunov. Trong phần này, em chia ra bốn mục nhỏ. Đầu tiên, em nêu lại và chứng minh ba định lý về ổn định, ổn định tiệm cận và không ổn định theo Lyapunov. Tiếp theo, em trình bày về sự ổn định tiệm cận trong toàn thể và ổn định mũ. Kế tiếp, em nhắc lại Định lý Persidski về tính hiển nhiên của các giả thiết trong Định lý Lyapunov. Và cuối cùng là tính ổn định của hệ tựa tuyến tính.

Phương pháp thứ hai của Lyapunov trong nghiên cứu tính ổn định của hệ phương trình vi phân

Nguyen Thi Mai

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Thị Mai

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Cán bộ hướng dẫn: TS. Nguyễn Tất Thắng

Abstract: In this report, we focus on proving one of the main theorem in the theory of singular learning theory, namely, the convergence of stochastic complexity, which involve in the zeta function of statistical model, and the probability distribution. We find the maximum pole of the zeta function, which determine the statistical learning process.

Semidefinite programming and a application in combinatorics

Nguyen Trung Nghia and Le Xuan Thanh

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Trung Nghĩa

Trường: Đại học Bách khoa Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: TS. Lê Xuân Thanh

Abstract: As a subfield of convex optimization, semidefinite programming (SDP) was the most exciting development in mathematical programming in the 1990's, thanks to its several applications in control theory, robust optimization, combinatorial optimization and eigen-value optimization. Along with linear programming and quadratic programming, SDP has become one of the basic modeling and optimization tools, as more and more problems are modeled as semidefinite programs. In this talk, we introduce some fundamental concepts of SDP and related issues. To be more specific, we talk about semidefinite cone, semidefinite programming and semidefinite representability of a convex set in the relationship with conic quadratic representability. One application of SDP in the problem of stability number of a graph with Lovasz's approach is considered in the last section.

Weak continuity of eigenvalues for regular Sturm-Liouville problems

Dinh Hong Quang

Họ và tên sinh viên: Đinh Hồng Quang

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Cán bộ hướng dẫn: TS. Hoàng Thế Tuấn

Abstract: In this report, we will present systematically some results of Bing Xie, Hongjie Guo, Jing Li in about the continuity of eigenvalues in weak topology and describe some specific examples to illustrate some definitions or theorems.

1) Chapter 1: The regular Sturm-Liouville eigenvalue problem

This chapter is devoted for preliminaries, some background knowledge about the second-order ordinary differential equations, norm spaces, weak topology, analytic functions and the regular Sturm-Liouville eigenvalue problem. Moreover, we present some related examples for some of these results.

2) Chapter 2: The weak continuity of eigenvalues

The main content of this chapter is presented by me about some results about the continuity of eigenvalues of the regular Sturm-Liouville in weak topology.

Hệ động lực trên đường tròn

Nguyễn Hương Quỳnh

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Hương Quỳnh

Trường: Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên

Cán bộ hướng dẫn: PGS.TSKH. Đoàn Thái Sơn

Tóm tắt: Trong báo cáo này, chúng tôi tìm hiểu khái niệm đồng phôi trên hình tròn và ánh xạ nâng. Tiếp theo, chúng tôi chứng minh sự tồn tại số quay và khái niệm này không phụ thuộc vào lựa chọn của ánh xạ nâng. Cuối cùng chúng tôi trình bày một số tính chất của số quay khi nó là số hữu tỉ.

Giải tích Malliavin và ứng dụng trong ước lượng phân phối xác suất

Đỗ Minh Thắng

Họ và tên sinh viên: Đỗ Minh Thắng

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội

Cán bộ hướng dẫn: TS. Phạm Việt Hùng

Tóm tắt: Trong báo cáo này chúng tôi tìm hiểu và trình bày lại những kiến thức cơ bản của Giải tích Malliavin và ứng dụng để nghiên cứu hàm mật độ của các biến ngẫu nhiên, chủ yếu dựa theo sách chuyên khảo của David Nualart. Ngoài ra chúng tôi cũng trình bày kết quả ứng dụng để ước lượng xác suất phân phối đuôi của quá trình khuếch tán từ bài báo của các tác giả Nguyễn Tiến Dũng và Tạ Công Sơn.

Resolution of singularities and its application in machine learning

Nguyen Tat Thang and Pham Thu Thuy

Họ và tên sinh viên: Phạm Thu Thúy

Trường: Đại học Sư phạm Hà Nội 2

Cán bộ hướng dẫn: TS. Nguyễn Tất Thắng

Abstract: In this article, we will reconstruct the log likelihood ratio function formula in singularity theory so that even if the models contain singularities, the log likelihood ratio function is still expressed in the general standard form.