



HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC

Hoạt động trong năm (/hoat-dong-khoa-hoc/hoat-dong-trong-nam)

- Hội nghị, Hội thảo (/hoat-dong-khoa-hoc/hoat-dong-trong-nam/hoi-nghi-hoi-thao)
- Hội thảo hàng năm (/hoat-dong-khoa-hoc/hoat-dong-trong-nam/hoi-thao-hang-nam)
- Nhóm nghiên cứu (/hoat-dong-khoa-hoc/hoat-dong-trong-nam/nhom-nghien-cuu)

Hoạt động trong tuần (/hoat-dong-khoa-hoc/hoat-dong-trong-tuan)**Tin tức (/hoat-dong-khoa-hoc/tin-tuc)****Ảnh hoạt động (<https://www.flickr.com/photos/192018265@N03/albums>)**

Trang chủ (1) / Hoạt động khoa học (/hoat-dong-khoa-hoc) / Tin tức (/hoat-dong-khoa-hoc/tin-tuc) / IRCP 2026: NHỮNG HƯỚNG ĐI MỚI TỪ HAMILTON-JACOBI

IRCP 2026: NHỮNG HƯỚNG ĐI MỚI TỪ HAMILTON-JACOBI

Ngày 08/06/2026, Viện Nghiên cứu cao cấp về Toán đã tổ chức thành công hội thảo “Phương trình Hamilton–Jacobi, Động lực học và Tính toán 2026”. Hội thảo thu hút hơn 30 người tham dự, mang đến một diễn đàn học thuật kết nối các hướng nghiên cứu đang phát triển mạnh của phương trình Hamilton–Jacobi, từ các công cụ của hệ động lực đến các phương pháp tính toán mới.

Khi các bài toán tối ưu và dự báo ngày càng nhận được nhiều sự quan tâm trong nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo và khoa học tính toán, những nền tảng toán học phía sau lại ít được cộng đồng chú ý. Trong đó phải kể đến phương trình Hamilton–Jacobi, một công cụ nền tảng đứng sau nhiều cách tiếp cận nhưng hiếm khi được nhắc đến ngoài giới chuyên môn. Trong khuôn khổ hội thảo “Phương trình Hamilton–Jacobi, Động lực học và Tính toán 2026” diễn ra ngày 8/6 tại VIASM, các nhà nghiên cứu đã tập trung chia sẻ những hướng phát triển mới của phương trình này, từ mô hình vật lý cho tới các phương pháp tính toán hiện đại thu thập được thông qua quá trình nghiên cứu và đúc kết của mình.

Phát biểu khai mạc, PGS.TS. Từ Nguyễn Thái Sơn, Đại học Baylor, Hoa Kỳ nhấn mạnh, phương trình Hamilton–Jacobi là một chủ đề kinh điển nhưng vẫn giữ vai trò trung tâm trong toán học hiện đại với nhiều bước phát triển mới trong những năm gần đây. Chủ đề này không chỉ có chiều sâu về mặt lý thuyết, gắn liền với động lực học, lý thuyết điều khiển tối ưu, giải tích phi tuyến và các bài toán đồng nhất hóa (hohomization), mà còn có nhiều liên hệ thực tiễn quan trọng trong tính toán khoa học, mô phỏng số và các phương pháp hiện đại trong học máy và trí tuệ nhân tạo, đặc biệt thông qua các thuật toán lặp chính sách (Policy Iteration) và điều khiển tối ưu (Optimal Control).

Mở đầu chương trình, PGS.TS. John Lee, Đại học Baylor, Hoa Kỳ đã trình bày về các bài toán poroelasticity - mô hình mô tả tương tác giữa chất rắn và chất lỏng trong vật liệu. Đây là dạng bài toán xuất hiện trong nhiều lĩnh vực như địa chất hay kỹ thuật và được ứng dụng trong các trường hợp như dự báo sụt lún mặt đất, quản lý quá trình nứt vỡ thủy lực và giảm thiểu rủi ro động đất; đồng thời có liên hệ với kỹ thuật y sinh, chẳng hạn trong việc nghiên cứu sự thoái hóa sụn và cơ học của các mô sinh học. Theo đó, vấn đề tối ưu điều khiển, một mối quan hệ mật thiết với phương trình Hamilton-Jacobi đóng vai trò trong việc mô tả trạng thái và xác định hướng tiến triển của hệ.



PGS.TS. John Lee trình bày về các bài toán poroelasticity

Ở một hướng tiếp cận khác, PGS.TS. Yeoneung Kim, Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Quốc gia Seoul, Hàn Quốc tập trung vào bài toán chiều cao trong các phương trình Hamilton–Jacobi - một trở ngại lớn khi số chiều của hệ tăng lên. Phần trình bày đề xuất một cách tiếp cận dựa trên policy iteration kết hợp với neural operators. Phương pháp này mở rộng ưu điểm của các phương pháp số truyền thống theo hướng có thể giải hiệu quả các bài toán trong không gian chiều cao, đồng thời đi kèm với các kết quả lý thuyết chặt chẽ nhằm chứng minh các ước lượng sai số. Hướng đi này cho thấy sự giao thoa ngày càng rõ giữa toán học và các kỹ thuật học máy.



PGS.TS. Yeoneung Kim - Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Quốc gia Seoul, Hàn Quốc trình bày về bài toán chiều cao trong các phương trình Hamilton–Jacobi

Tiếp đó, PGS.TS. Jianlu Zhang, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc bàn về tính bất ổn topo của KAM torus trong hệ động lực. Đây là một vấn đề quan trọng và đáng chú ý trong lý thuyết hệ động lực, có liên hệ mật thiết với hiện tượng Arnold diffusion, tức sự dịch chuyển rất chậm nhưng có ý nghĩa của quỹ đạo qua các vùng cộng hưởng trong không gian pha. Kết quả được trình bày cho thấy vai trò của các công cụ hiện đại từ Hamilton-Jacobi, lý thuyết giao cắt, và hệ động lực trong việc nghiên cứu cấu trúc tinh vi của các KAM torus và cơ chế bất ổn của chúng. Đây là một trong những hướng nghiên cứu đi sâu vào cấu trúc của các hệ động lực phi tuyến.



PGS.TS. Jianlu Zhang, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc trình bày về tính bất ổn topo của KAM torus trong hệ động lực

Buổi chiều, hội thảo tiếp tục mở rộng sang các lớp phương trình liên quan. TS. Văn Phụng Trường Sơn, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh giới thiệu về phương trình Coagulation–Fragmentation, dùng để mô tả các quá trình kết tụ và phân rã trong tự nhiên. Phương trình Coagulation–Fragmentation là một mô hình toán học dùng để mô tả các quá trình kết tụ và phân rã trong tự nhiên. Các phương trình này xuất hiện trong nhiều lĩnh vực ứng dụng, chẳng hạn như sự hình thành và phân bố khối lượng của các thiên thể trong vũ trụ, quá trình kết tụ của hạt bụi và giọt nước trong mây, động học aerosol, polymer, cũng như các hệ sinh học và hóa học nơi các cụm hạt có thể kết hợp hoặc phân tách theo thời gian.



TS. Văn Phụng Trường Sơn chia sẻ phương trình Coagulation–Fragmentation

Ở góc độ lý thuyết, TS. Zibo Wang, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc trình bày về giới hạn vanishing viscosity của phương trình Hamilton–Jacobi - một khía cạnh quan trọng trong việc hiểu về đặc điểm của nghiệm khi các yếu tố khuếch tán dần biến mất. Kết quả này giúp làm rõ cơ chế chọn nghiệm vật lý đúng trong giới hạn suy biến, đồng thời cung cấp các ước lượng định lượng cho tốc độ hội tụ và sự ổn định của nghiệm, qua đó liên hệ trực tiếp với các bài toán tối ưu, điều khiển tối ưu và hệ động lực. Bên cạnh đó, việc kết hợp các công cụ từ phương trình vi phân ngẫu nhiên (SDE) vào bài toán Hamilton-Jacobi-Bellman mở ra một hướng tiếp cận mới, giúp liên kết sâu sắc hơn giữa lý thuyết xác suất, điều khiển tối ưu và phương trình đạo hàm riêng phi tuyến.



TS. Zibo Wang, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc trình bày nghiên cứu và trao đổi cùng các học giả

Khép lại buổi hội thảo, diễn giả Gengyiu Liu, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc tập trung vào nguyên lý so sánh cho các phương trình Hamilton–Jacobi tổng quát, cùng các ứng dụng liên quan. Đây là một kết quả quan trọng trong lý thuyết nghiệm viscosity, đóng vai trò then chốt trong việc chứng minh tính duy nhất và sự ổn định của nghiệm. Đặc biệt, bài trình bày nhấn mạnh cách loại bỏ hoặc nới lỏng các giả thiết đơn điệu thường gặp, qua đó mở rộng phạm vi áp dụng của nguyên lý so sánh cho nhiều lớp phương trình Hamilton–Jacobi tổng quát hơn.



Diễn giả Gengyiu Liu, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc trình bày nghiên cứu

Các bài trình bày trong khuôn khổ hội thảo không chỉ giới hạn trong cộng đồng nghiên cứu mà còn được mở rộng cho công chúng có quan tâm đến chủ đề này. Nhờ đó, sinh viên và người quan tâm có thể tiếp cận trực tiếp với những hướng nghiên cứu mới, thay vì chỉ qua tài liệu thứ cấp. Dù chỉ diễn ra trong một ngày với chủ đề tương đối đặc thù, song hội thảo vẫn nhận được sự quan tâm và tham dự của hàng chục người tham dự. Nhìn tổng thể, các nội dung tại hội thảo cho thấy phương trình Hamilton–Jacobi không còn đứng một mình bên ngoài như đại diện cho lý thuyết mà đã và đang được khai thác trong việc ứng dụng giải quyết nhiều bài toán khác nhau, từ mô hình vật lý đến các bài tính toán. Sự dịch chuyển này phản ánh xu hướng chung khi ranh giới giữa các lĩnh vực ngày càng mờ đi, và khoa học sinh ra là để phục vụ sự cuộc sống.

Một vài hình ảnh khác của Hội thảo:







Địa chỉ: 161 Phố Huỳnh Thúc Kháng, Phường Láng, Hà Nội

Điện thoại: (024) 3623 1542 - Fax: (024) 3623 1543

Email: info@viasm.edu.vn (<mailto:info@viasm.edu.vn>)

Bản quyền © 2015 thuộc về Viện Nghiên cứu cao cấp về Toán.

Designed by Comsoft (<http://www.comsoftvn.com/>)1