

Phòng Cơ sở Toán học của Tin học

Phòng Cơ sở toán học của tin học có tiền thân là Phòng Toán học rời rạc, và sớm hơn là Nhóm Lý thuyết ô tômat và ngôn ngữ hình thức thuộc Bộ môn Điều khiển học của Viện Toán học, sinh hoạt khoa học của phòng (điển hình là xêmina) đã hoạt động liên tục 50 năm từ những ngày đầu thành lập Viện. Các hướng nghiên cứu chính của phòng là về các mô hình tính toán, độ phức tạp tính toán và các cấu trúc toán rời rạc.



Bộ Trưởng Tạ Quang Bửu cùng GS. Lê Văn Thiêm và GS. Phan Đình Diệu. Năm 1982

Các cán bộ hiện tại:

1. Phan Thị Hà Dương (trưởng phòng từ 2010);
2. Hoàng Đức Anh;
3. Nguyễn Minh Hằng;
4. Ngô Đắc Tân;
5. Nguyễn Hoàng Thạch;
6. Phạm Văn Trung;
7. Trần Nam Trung.

I. Lịch sử và cơ cấu tổ chức

Trong 5 năm hoạt động đầu tiên (1970-1975), Viện Toán học được tổ chức thành 4 bộ môn, trong đó có Bộ môn Điều khiển học do GS Phan Đình Diệu, Trưởng Phòng Máy tính thuộc Ủy ban KH&KT Nhà nước, kiêm nhiệm phụ trách, GS đã tham gia làm việc trong Phòng Nghiên cứu Toán (tiền thân

của Viện Toán học) thuộc UBKHKTNN từ năm 1968. Bộ môn này được chia thành hai nhóm: Nhóm Lý thuyết ô tômat và ngôn ngữ hình thức bao gồm TS Đỗ Long Vân (chủ trì), Phạm Trà Ân và sau đó được bổ sung Lê Công Thành (từ 1973); Nhóm Điều khiển tối ưu bao gồm TS Phạm Hữu Sách (chủ trì), Trần Cao Nguyên và Nguyễn Khoa Sơn (từ 1972) và Dương Duy Hải (từ 1973).

Khi Viện Khoa học Việt Nam được thành lập (1975), Viện Toán học được cơ cấu lại với hình thức tổ chức theo các phòng chuyên môn. Phòng Toán học rời rạc (THRR) được thành lập, do TS Đỗ Long Vân làm Phó trưởng phòng. Phòng bao gồm các thành viên của Nhóm Lý thuyết ô tômat và ngôn ngữ hình thức nói trên, và đến cuối năm được bổ sung thêm một số cán bộ về chuyên ngành đại số: TS Đinh Văn Huỳnh và Ngô Đắc Tân (vào thời điểm bấy giờ Viện chưa đủ điều kiện để thành lập Phòng Đại số). Liên tiếp bốn năm liền, 1981-1984, mỗi năm Phòng được tăng cường thêm một cán bộ trẻ tốt nghiệp đại học ở nước ngoài về chuyên ngành đại số. Đó là các anh Lê Tuấn Hoa, Nguyễn Hương Lâm, Nguyễn Hùng Sơn và Nguyễn Việt Dũng, nhiều người đã nhanh chóng tiếp cận hoặc chuyển hướng nghiên cứu theo lĩnh vực tin học, như Ngô Đắc Tân chuyển sang nghiên cứu về đồ thị, Lê Tuấn Hoa về độ phức tạp tính toán và Nguyễn Hương Lâm về tin học đại số. Tiếp sau đó, TS Đỗ Long Vân được phong PGS (1984) và bảo vệ luận án TSKH về “Những đóng góp trong lĩnh vực tổ hợp trên từ” (Contribution to Combinatorics on Words) tại Đại học Humboldt, Berlin (1985), Ngô Đắc Tân hoàn thành luận án TS về “Nhóm hoán vị bắc cầu tối tiểu và một số vấn đề có liên quan của lý thuyết đồ thị” (1982-1985).

Năm 1989, khi Viện thành lập thêm một số phòng nghiên cứu, các cán bộ chuyên về đại số như TSKH Đinh Văn Huỳnh, Lê Tuấn Hoa, Nguyễn Hùng Sơn và Nguyễn Việt Dũng được biên chế theo Phòng Đại số và Lý thuyết số; TS Lê Hội chuyển sang bộ phận khác. Kể từ đó và nhiều năm sau nữa, Phòng THRR chỉ gồm 5 cán bộ: Đỗ Long Vân, Phạm Trà Ân, Ngô Đắc Tân, Lê Công Thành và Nguyễn Hương Lâm. TS Phạm Trà Ân được phong học hàm PGS vào năm 1994 và được trao trách nhiệm Trưởng phòng THRR trong các năm 1992 - 1995. Năm 1996, PGS.TSKH Đỗ Long Vân được Nhà nước phong học hàm GS, và sau đó TS Ngô Đắc Tân được phong học hàm PGS (năm 2002) và GS (năm 2006).

Năm 1998, Viện Toán học tiến hành điều chỉnh lại các phòng chuyên môn. Phòng THRR sát nhập với Trung tâm Ứng dụng toán học trong công nghệ và quản lý (gồm có TS Nguyễn Ngọc Chu, TS Phạm Cảnh Dương, PGS.TSKH Phạm Huy Điển, PGS.TSKH Đinh Thế Lục và TS Phạm Hồng Quang) thành Phòng Cơ sở toán học của tin học, do TS Ngô Đắc Tân làm

Trưởng phòng và TS Phạm Hồng Quang làm Phó Trưởng phòng. Tuy nhiên, sự liên kết này chỉ duy trì được trong khoảng thời gian không lâu. Năm 2000, TS Phạm Cảnh Dương và PGS.TSKH Phạm Huy Điển được tách ra để thành lập Phòng Nghiên cứu và phát triển phần mềm; Năm 2004, TS Phạm Hồng Quang thành lập Trung tâm tính toán hiệu năng cao. Riêng PGS.TSKH Đinh Thế Lục (làm việc dài hạn tại Pháp và được phong GS năm 2002) và TS Nguyễn Ngọc Chu vẫn biên chế thuộc Phòng cho đến hết năm 2008. TS Lê Công Thành giữ chức vụ Trưởng phòng kể từ năm 2002 đến 2010.

Từ năm 2005 trở lại đây, phòng đã có thêm nhiều cán bộ trẻ. TS Phan Thị Hà Dương (2005, từ Pháp về nước, PGS năm 2012, trưởng phòng từ 2010) xây dựng một nhóm nghiên cứu mới về hệ động lực rời rạc và tổ hợp đếm. Sau một thời gian ngắn nhận công tác tại Phòng, các CN đều được Viện cử đi đào tạo để nâng cao trình độ chuyên môn. Cụ thể là CN Trần Thị Thu Hương (2006, Master tại ĐH Paris 7 năm 2009), CN Phạm Văn Trung (2008, Master tại ĐH Paris 7 năm 2010, TS năm 2015). Ngoài ra Phòng còn có Đỗ Duy Hiếu (2014, TS năm 2019) và Trần Vĩnh Linh (2006, bảo vệ TS năm 2012).

Năm 2016, phòng có thêm Nguyễn Hoàng Thạch, TS. Ecole Polytechnique Paris và năm 2020 có thêm TS. Trần Nam Trung chuyển từ phòng Đại số. Ngoài ra, PGS. Christophe Crespelle (Univ. Lyon 1 & ENS Lyon) có thời gian làm việc 2 năm ở phòng, và phòng có một số postdoc làm việc 1 năm. Hiện nay, GS. Đỗ Long Vân, PGS. Phạm Trà Ân, TS. Lê Công Thành, TS. Nguyễn Hương Lâm đã nghỉ hưu, TS. Trần Vĩnh Linh và TS. Trần Thị Thu Hương chuyển công tác. Như vậy, dù trong mấy năm qua được tăng cường thêm cán bộ, song nhân lực của Phòng vẫn còn quá ít ỏi.

II. Các hoạt động khoa học

Ngay từ những ngày đầu thành lập, Viện Toán học đã rất coi trọng hình thức sinh hoạt học thuật xêmina. Xêmina “Lý thuyết ô tômat và ngôn ngữ hình thức”, dưới sự chủ trì của GS Phan Đình Diệu, với thành phần chủ chốt là Nhóm Lý thuyết ô tômat và ngôn ngữ hình thức, đã thu hút sự tham gia nhiệt tình của nhiều cán bộ thuộc các cơ sở nghiên cứu cũng như các giảng viên thuộc các trường đại học. Tiếp sau đó, Xêmina do GS Đỗ Long Vân chủ trì và, tùy theo trọng tâm chuyên môn của từng thời kỳ, Xêmina mang những tên gọi khác nhau: “Toán học rời rạc” (trước 1995), “Toán học của tin học” (1995-1997) và “Cơ sở toán học của tin học” từ 1998 đến nay (Lê Công Thành và sau đó Phan Thị Hà Dương chủ trì). Từ năm 2006 - 2018, còn có thêm xêmina của nhóm "Tổ hợp" do Phan Hà Dương chủ trì.

Trong suốt 50 năm hoạt động liên tục của mình, xêmina đã góp phần

tích cực trong nghiên cứu khoa học, đào tạo cán bộ, cũng như sự hợp tác khoa học giữa các cơ quan khoa học. Nói riêng, trong thời gian cuối những năm 70, Phòng đã đạt được những kết quả bước đầu về lưới lập các ô tômat, ô tômat xác suất, đồ thị ngẫu nhiên và đánh giá độ phức tạp tính toán của các thuật toán giải một số bài toán trong lý thuyết đồ thị và ô tômat. Cũng trong khoảng thời gian đó, dưới sự hướng dẫn của GS Phan Đình Diệu, hai cán bộ của Phòng đã hoàn thành luận án tiến sĩ, đó là Phạm Trà Ân về đề tài “Ô tômat xác suất với cấu trúc thay đổi theo thời gian” và Lê Công Thành về “Một số vấn đề của lý thuyết đồ thị và ứng dụng”. Có thể nói rằng, thời kỳ khởi đầu của Phòng THRR đã tiên triển một cách thuận lợi.

Phòng xác định được những hướng nghiên cứu dài hạn, có ý nghĩa cả về mặt lý thuyết lẫn thực tiễn, cụ thể là những hướng nghiên cứu thuộc các lĩnh vực: tin học đại số, các mô hình toán học của tính toán và xử lý song song, các vấn đề truyền thống của lý thuyết đồ thị và độ phức tạp tính toán của các bài toán quan trọng trong lĩnh vực này. Điều đó phần nào được thể hiện qua các đề tài khoa học mà Phòng đã hoàn thành từ giữa thập niên 80, cụ thể là các đề tài “Các vấn đề toán học của tin học” (1986), “Cơ sở toán học của tin học” (1987-1991), “Một số vấn đề chọn lọc thuộc cơ sở lý thuyết tính toán” (1992-1995), “Cơ sở toán học của tin học” (1996-2000), “Cấu trúc toán học trong tính toán và xử lý tin” (2001-2003), “Một số bài toán trong lý thuyết đồ thị và ứng dụng” (2010-2020), “Lý thuyết đồ thị và tính toán tổ hợp: ứng dụng trong một số vấn đề của các hệ thống phức tạp” (2008-2014) “Cấu trúc tổ hợp và đại số của một số mô hình trên đồ thị” (2016-2020).

1. Hướng nghiên cứu về độ phức tạp tính toán.

GS Phan Đình Diệu, Lê Công Thành và Lê Tuấn Hoa đã chỉ ra một lớp các bài toán NP-đầy đủ giải được bởi thuật toán với độ phức tạp thời gian trung bình đa thức. Tiếp theo, TS Lê Công Thành đã chứng tỏ rằng các thuật toán tham lam đối với nhiều bài toán tối ưu NP-khó quan trọng trên đồ thị, trong “hầu hết” các trường hợp đều cho ta những lời giải rất gần với nghiệm tối ưu.

Trong những năm gần đây, hướng nghiên cứu về độ phức tạp tính toán tiếp tục được phòng phát triển với một số bài toán mới như: Nghiên cứu giả thuyết về sự phân tách độ phức tạp cho bài toán ràng buộc trên miền vô hạn nói riêng và mối liên hệ giữa độ phức tạp tính toán và đại số phổ dụng nói chung (Phạm Văn Trung) hay Nghiên cứu về các thuật toán FPT (fixed parameter tractable – độ phức tạp tham số) để phân hoạch đồ thị thành các clique và các tập độc lập (Phan Thị Hà Dương).

2. Hướng nghiên cứu về lý thuyết mã và ô tômat.

Trong giai đoạn 1985-1995, Phòng đã triển khai nghiên cứu các vấn đề về từ vô hạn, ngôn ngữ từ vô hạn, ... và đã đạt được nhiều kết quả sâu sắc, làm cơ sở để xây dựng lý thuyết mã từ vô hạn, lý thuyết đa tạp từ vô hạn... Mạng nghiên cứu này do PGS.TSKH Đỗ Long Vân cùng các cộng sự thực hiện. Ông đã hướng dẫn 03 luận án TS: Phan Trung Huy (đã mất năm 2014) (Đại học Sư phạm Hà Nội 2 và Đại học Bách khoa Hà Nội) bảo vệ năm 1992, Nguyễn Hương Lâm (Viện Toán học) bảo vệ năm 1994 và Kiều Văn Hưng (Đại học Sư phạm Hà Nội 2) bảo vệ năm 2005.

Trong lĩnh vực tin học đại số, các nghiên cứu của GS Đỗ Long Vân và TS Phan Trung Huy về ngôn ngữ từ vô hạn trên quan điểm đa tạp, tức là trong mối quan hệ với các phép đại số, chứng tỏ rằng mọi ngôn ngữ từ vô hạn chính quy đều đoán nhận được bởi một ô tômat hữu hạn Büchi không nhập nhằng. Bài toán nhúng đối với một số lớp mã kinh điển, đặc biệt là lớp mã comma-free cả trong trường hợp hữu hạn và chính quy, cũng được giải quyết bởi TS Nguyễn Hương Lâm. Kết quả nhận được góp phần làm sáng tỏ cấu trúc của các mã nói trên. Khái niệm mã k -comma-free, một dạng đặc biệt của mã với độ trễ giải mã giới nội, do GS Đỗ Long Vân cùng với một đồng nghiệp người Pháp, GS Litovsky I., đề xuất và nghiên cứu.

3. Hướng nghiên cứu về các mô hình tính toán và xử lý tin.

Theo hướng nghiên cứu về mạng Petri, Phạm Trà Ân đã thu được những kết quả bước đầu về khả năng biểu diễn ngôn ngữ của mạng. Áp dụng cách tiếp cận "cung- cầu" cho các ô tômat cấu trúc thay đổi theo thời gian, các mạng Petri, các lưới lặp một chiều và các ô tômat xác suất, PGS Phạm Trà Ân cùng các học trò của mình đã thu được bức tranh toàn cảnh và thống nhất gồm các kết quả đã biết cũng như các kết quả mới về khả năng biểu diễn ngôn ngữ của các lớp hệ này. Nhờ đó, các học trò của ông đã bảo vệ thành công luận án TS: Trần Văn Dũng (giảng viên ĐHGTVT HN) vào năm 1997 và Phạm Văn Thạo (giảng viên ĐHQG HN) vào năm 2001.

4. Hướng nghiên cứu về các bài toán trên đồ thị.

GS. Ngô Đắc Tân đã đặc trưng được nhiều lớp đồ thị siêu luân hoàn và từ đó suy ra các điều kiện tồn tại chu trình Hamilton cho lớp đồ thị này. Về lý thuyết đồ thị, nhóm nghiên cứu bao gồm GS Ngô Đắc Tân và các NCS Trần Minh Tước, Lê Xuân Hùng, C. Iamjaroen đã nghiên cứu vấn đề phân lớp các đồ thị bắc cầu đỉnh và đồ thị tách cực, cũng như vấn đề tồn tại chu trình Hamilton trong các đồ thị này. Trong số các kết quả đạt được có ý nghĩa của nhóm phải kể đến sự phân lớp trọn vẹn cho đồ thị siêu luân hoàn bậc 3 phi-Cayley và sự tồn tại chu trình Hamilton cho đồ thị Burkard-Hammer có bậc nhỏ nhất tương đối lớn và cho đồ thị siêu luân hoàn bậc 3 với số khối

lẻ hoặc chia hết cho 4. Những năm gần đây, GS. Ngô Đắc Tân nghiên cứu cấu trúc của các đồ thị có hướng không chứa hai chu trình rời nhau với độ dài khác nhau. Dưới sự hướng dẫn của GS Ngô Đắc Tân, hai NCS đã bảo vệ thành công luận án TS theo đề tài nghiên cứu này tại Viện Toán học, đó là Trần Minh Tước (giảng viên ĐHSP-2 HN) vào năm 2005 và Lê Xuân Hùng (Sở GD&ĐT Tuyên Quang) vào năm 2006. GS Ngô Đắc Tân đã chủ trì đề tài "Đồ thị, tổ hợp trên từ và ứng dụng" (NAFOSTED, 2009-2012) và thực hiện đề tài Nafosted "Một số bài toán trong lý thuyết đồ thị và ứng dụng".

5. Hướng nghiên cứu mật mã và ứng dụng.

Năm 1987, để thực hiện Nhiệm vụ của Ngành cơ yếu Việt Nam trong giai đoạn mới, Tiểu ban M-87 trực thuộc Ban Cơ yếu Trung Ương được thành lập và có ngân sách riêng, hợp tác với Viện Tính toán và điều khiển - trưởng tiểu ban là GS. TSKH Phan Đình Diệu. Đây là một sự đột phá khi có sự kết hợp giữa Ban cơ yếu và một Viện nghiên cứu, với kết quả đề tài là làm máy mã chữ mới tiên tiến hơn máy mã chữ trước đó và số hóa điện thoại analog phổ biến. Tiếp nối thành công đó, năm 1988, Tiểu ban T-88 trực thuộc Ban Cơ yếu trung ương được thành lập theo thoả thuận giữa lãnh đạo Ban Cơ yếu trung ương và lãnh đạo Viện Toán học. PGS.TSKH Đỗ Long Vân được chỉ định làm Trưởng Tiểu ban và chủ trì đề tài cấp bộ của Ban Cơ yếu "Nghiên cứu khoa học mật mã hiện đại, xây dựng kho thuật toán lập mã và giải mã". Tiểu ban M -87 và T-88 đã có nhiều hoạt động xêmina, giới thiệu với lãnh đạo và cán bộ trong Ban về một số vấn đề của mật mã hiện đại và khoa học mật mã, và tiến hành nghiên cứu triển khai một số hệ mật mã khóa công khai. Cùng với tập thể M-87, T-88 và một số cộng tác viên (trong đó có Phạm Trà Ân, Ngô Đắc Tân, Lê Công Thành) đã biên soạn các tập tài liệu quan trọng phục vụ cho nhu cầu của Ban. Có thể nói các Hoạt động khoa học và các công trình của Tiểu ban M-87 và T-88 đã thực hiện được một số nghiên cứu rất có ý nghĩa, góp phần nâng cao hiểu biết và đào tạo được một đội ngũ kế cận của Ban cơ yếu Trung ương

6. Hướng nghiên cứu về các hệ động lực rời rạc và tổ hợp đếm.

Từ năm 2005, nhóm làm việc do Phan Thị Hà Dương chủ trì đã thu hút và đào tạo được 03 TS tại Viện Toán: Lê Mạnh Hà (2011), Trần Thị Thu Hương (2014) và Phạm Văn Trung (2015), và 03 TS tại ĐHBK: Nguyễn Ngọc Doanh (2010), Nguyễn Phương Thùy (2018), Nguyễn Huy Trường (2020), khoảng 20 thạc sỹ và nhiều cử nhân (thuộc chương trình tài năng và tiên tiến của ĐHKHTN- ĐHQGHN). Cho đến nay, nhóm có khoảng 20 công trình ISI và thực hiện các đề tài khoa học sau: "Hệ động lực rời rạc: một số khía cạnh lý thuyết và ứng dụng" (đề tài NCCB cấp nhà nước, 2006-2008), "Combinatorial

Structure of Complex Networks" (cùng Matthieu Latapy , Đại học Paris 6 và Christophe Crespelle, ĐH Lyon 1- đề tài hợp tác khoa học PICS), "Mô hình hóa và mô phỏng các hệ sinh thái" (đề tài cấp Viện KHCNVN 2012-2013), "Các hệ thống phức tạp: mô hình hóa và mô phỏng" (NAFOSTED 2009-2012), "Lý thuyết đồ thị: và tính toán tổ hợp: ứng dụng trong một số vấn đề của các hệ thống phức tạp" (NAFOSTED 2012- 2014).

* Các hướng nghiên cứu chính:

- Hệ động lực Chip Firing Games và các mở rộng: cấu trúc không gian, đặc trưng các điểm dừng, các cấu trúc đại số, và mối liên hệ với các hệ thống tin học.

- Cấu trúc đại số của tập các điểm hồi qui của CFG trên đồ thị và mối liên hệ với các khái niệm đại số như đa thức Tutte, matroid, định lý Riemann Roch trên đồ thị, vv.

- Mô hình hóa mạng phức tạp: xây dựng mô hình đồ thị đa tầng để mã hóa các mạng phức tạp và viết thuật toán sinh ngẫu nhiên các đồ thị lớn dựa trên mô hình Mô hình hóa mạng phức tạp (mạng xã hội): xây dựng mô hình đồ thị đa tầng để mã hóa các mạng phức tạp và viết thuật toán sinh ngẫu nhiên các đồ thị lớn dựa trên mô hình này; nghiên cứu các bài toán tính độ co cụm, tìm cộng đồng trong mạng. Các thuật toán dạng FPT.

- Mô hình đồ thị cho các hệ sinh thái hoặc hệ lan truyền bệnh dịch: từ các mô hình toán học giải tích, đồ thị đến các mô phỏng.

* Một số kết quả nghiên cứu

- Phan Thị Hà Dương và Phạm Văn Trung đã đặc trưng được lớp đàn sinh bởi hệ động lực Chip Firing Game. Phan Thị Hà Dương, Phạm Văn Trung và Trần Thị Thu Hương đã nghiên cứu tính ổn định và tập các trạng thái dừng của hệ SPM đối xứng song song. Phạm Văn Trung tìm ra công thức độ dài quỹ đạo của mô hình rotor và trả lời câu hỏi mở về số các quỹ đạo của mô hình rotor. Trần Thị Thu Hương đã tìm hiểu tập các đối tượng tổ hợp như các hoán vị, hoán vị có tránh mấu, đường Dyck và đường Motzkin. Phan Thị Hà Dương đã xây dựng thuật toán và chương trình sinh ngẫu nhiên các đồ thị lớn tương ứng với các mạng phức tạp sử dụng mã hóa bằng đồ thị đa phần. Phan Thị Hà Dương và Nguyễn Hoàng Thạch đang cùng một số đồng nghiệp ở ĐHBK nghiên cứu về bài toán mô hình và mô phỏng các hệ lan truyền dịch bệnh.

III. Công tác đào tạo

Phòng đã tích cực tham gia vào công tác đào tạo thạc sỹ bằng cách đảm

nhệm nhiều môn trong chương trình cao học của Viện như: Logic toán, Toán học rời rạc, Lý thuyết đồ thị và tổ hợp, Ôtômat và ngôn ngữ hình thức, Độ phức tạp tính toán, Lý thuyết mã, Toán học rời rạc và tổ hợp, Thuật toán. Cuốn sách chuyên khảo với đầu đề “Lý thuyết tổ hợp và đồ thị” của GS Ngô Đắc Tân đã được xuất bản.

Phòng đã tổ chức nhiều trường Thu, trường Xuân, trường CIMPA về Tổ hợp và Thuật toán cho học viên của Viện Toán học cũng như học viên các trường ĐH trong nước và quốc tế.



Cán bộ phòng CSTT và đồng nghiệp tham dự hội nghị quốc tế Lý thuyết đồ thị, tổ hợp và ứng dụng

Tổ chức các khóa học, bài giảng đại chúng tại Viện nghiên cứu cao cấp về Toán với các giáo sư: Vũ Hà Văn, Phan Dương Hiệu, Adi Shamir, Jaques Stern, David Pointcheval, Endre Szemerédi, Robert Cori, Moshe Rosenfeld, Matthieu Latapy, Clemence Magnien, Phan Thị Hà Dương, Christophe Crespelle, ...

Các cán bộ của phòng đã hướng dẫn thành công 16 luận án tiến sĩ và hàng chục luận văn thạc sĩ, khóa luận cử nhân.

IV. Các đóng góp khác

Một số cán bộ của Phòng đã tích cực tham gia các hoạt động chung và đảm nhận những trách nhiệm tại Viện và của Hội Toán học: GS Đỗ Long Văn với cương vị Chủ tịch Hội đồng khoa học Viện Toán học (1993-1999),

Chủ tịch Hội Toán học Việt nam (1994-2004), Chủ tịch Hội Toán học Đông Nam Á (1998-2000), và tiếp đến là GS Ngô Đắc Tân đảm nhận chức vụ Phó Viện trưởng Viện Toán học (2007-2012) kiêm uỷ viên Hội đồng khoa học của Viện, Ông cũng tham gia Hội đồng Nafosted và Hội đồng chức danh giáo sư ngành Tin học. PGS Phan Thị Hà Dương là uỷ viên Ban chấp hành Hội toán học, thư ký HĐ Khoa học Viện Toán học, Sự đóng góp của GS Đỗ Long Vân trong hoạt động khoa học và xã hội cũng được Đảng và Nhà nước đánh giá cao bằng việc trao tặng Giáo sư Huân chương Lao động hạng ba năm 2005.

Phòng đã tích cực tham gia nhiều hoạt động khoa học trong cộng đồng toán học và tin học trong nước cũng như trong các hợp tác với quốc tế. Phòng đã chủ trì tổ chức Hội nghị quốc tế “Cơ sở toán học của tin học”, Hà Nội 25-28/11/1999, và “Tổ hợp và ứng dụng”, Hà Nội 3-5/12/2001, với sự tham gia của nhiều nhà toán học có uy tín trên thế giới. Tiếp theo đó là các Hội nghị như: Tiểu ban Toán rời rạc tại "Hội nghị Toán học Việt - Pháp", Huế, 2012; Tiểu ban Toán rời rạc Hội nghị Toán học toàn quốc trong nhiều kỳ, Hội thảo "Toán rời rạc NTU- VIASM lần thứ nhất" - 2014, Hội thảo toán học Việt – Mỹ lần thứ nhất -2019, và nhiều hội thảo Quốc tế và quốc gia về Toán rời rạc, về Thuật toán và tối ưu rời rạc, về Đồ thị trong nhiều năm.

Phòng đã phối hợp đào tạo và gửi đi học tập nhiều cán bộ ở các nước, đặc biệt là ở Pháp, ở các nước khác như Na Uy, Thái Lan, Ma rốc, vv; đã mời nhiều giáo sư nước ngoài từ Mỹ, Anh, Pháp, Đức, Nga, Ý, Israel, Hàn Quốc, Singapoer, Trung Quốc, vv về công tác và làm việc, Cán bộ phòng đa đồng chủ trì một số đề tài nghiên cứu với các trường đại học Pháp, một số cán bộ của Phòng đã làm giáo sư mời ở ĐH Paris 6, Ecole Normale Superieure de Lyon, ĐH Bergen (Na Uy), ĐH Marseille, ĐH La Rochelle.

V. Kết luận

Phòng Cơ sở Toán học của Tin học là một trong những phòng chuyên môn đầu tiên của Viện toán từ ngày thành lập. Trải qua nhiều năm tháng, việc phát triển phòng cũng qua nhiều thay đổi. Những năm đầu tiên, phòng là một trong những phòng rất mạnh có nhiều kết nối với các cơ quan khác, có những đề tài ứng dụng giúp ích cho đất nước. Phòng đã trải qua những thời kỳ ít người, có khó khăn. Với sự nỗ lực không ngừng của các cán bộ phòng, phòng đã luôn duy trì xêmina khoa học, đã luôn có ý thức tìm kiếm nguồn học sinh, phát triển đào tạo – có thể nói nhiều PGS, giảng viên về toán tin ứng dụng ở các trường đại học lớn nhỏ trong nước đã từng tham gia các nhóm nghiên cứu các seminar học thuật của phòng. Ngoài ra, phòng đã gửi nhiều sinh viên ra nước ngoài làm thạc sĩ tiên sĩ, hoặc nhiều người ra làm việc ở các công ty doanh nghiệp. Chính vì sự đa dạng và tính ứng dụng mà

việc giữ người và tuyển người của phòng không dễ dàng khi nhiều học sinh của phòng lựa chọn ra nước ngoài hoặc doanh nghiệp. Các hướng nghiên cứu của phòng cũng thay đổi theo thời gian và xu hướng khoa học trên thế giới, nhưng những hướng nòng cốt nhất đã được đặt nền móng từ ngày đầu như thuật toán và độ phức tạp tính toán, các tính toán tổ hợp vẫn luôn là những hướng nghiên cứu quan trọng của phòng.



Cán bộ phòng CNTT và đồng nghiệp (2020)

(Phan Thị Hà Dương, bổ sung và dựa trên bản năm 2010 của Lê Công Thành)

Phòng Đại số

Sơ lược lịch sử

Tiền thân của phòng Đại số là phòng Đại số và Lý thuyết số, được thành lập năm 1990. Những cán bộ chủ chốt đầu tiên của phòng Đại số và Lý thuyết số là Hà Huy Khoái, Ngô Việt Trung, Nguyễn Tự Cường chuyển về từ phòng Hình học và Tô pô và Đinh Văn Huỳnh, Nguyễn Việt Dũng, Lê Tuấn Hoa chuyển về từ phòng Toán học rời rạc.



Cán bộ phòng Đại số và Lý thuyết số (1998)

Phòng Đại số và lý thuyết số được đổi tên thành phòng Đại số năm 2005 đồng thời với việc thành lập phòng Lý thuyết số. Trưởng phòng qua các thời kỳ là các GS Ngô Việt Trung, GS Nguyễn Tự Cường, GS Phùng Hồ Hải và PGS Đoàn Trung Cường.

Một số cán bộ cũ của phòng đã trở thành giáo sư tại nước ngoài như GS Nguyễn Việt Dũng (ĐH Ohio, Mỹ), GS Đinh Văn Huỳnh (ĐH Ohio, Mỹ), GS Hà Huy Tài (ĐH Tulane, Mỹ).

Thành phần hiện tại của phòng

1. TS Trần Giang Nam (Trưởng phòng);
2. TS Nguyễn Đăng Hợp (Phó Trưởng phòng);
3. GS. TSKH Nguyễn Tự Cường;
4. PGS.TS Đoàn Trung Cường;
5. GS. TSKH Lê Tuấn Hoa;
6. TS Hà Minh Lam;

7. TS Trần Nam Trung (chuyển sang Phòng Cơ sở toán học của tin học từ 11/2020)
8. PGS.TS Hoàng Lê Trường;
9. TS Nguyễn Bích Vân.

Nghiên cứu chuyên môn

Lĩnh vực nghiên cứu chính của Phòng Đại số hiện nay là Đại số giao hoán, Hình học đại số và Đại số kết hợp, tập trung vào các chủ đề sau:

- Các lớp vành địa phương đặc biệt
- Hàm và đa thức Hilbert
- Đối đồng điều địa phương
- Các đại số và vành phân bậc liên kết
- Идеал đơn thức
- Chỉ số chính quy Castelnuovo-Mumford
- Đại số tổ hợp (Đại số liên kết với một đồ thị vô hướng và đại số đường Leavitt)
- Đại số miền nhiệt đới và đại số Steinberg.



Cán bộ phòng Đại số (2020)

Các cán bộ hiện nay của phòng đã công bố hơn 230 bài báo trên các tạp chí toán quốc tế, trong số đó có hơn 200 công trình thuộc danh mục ISI. Nhiều công trình được đăng trên các tạp chí có uy tín cao về Toán như *Inventiones mathematicae*, *Advances in Mathematics*, *American Journal of Mathematics*, *Compositio Mathematica*, *Mathematische Annalen*, *Transactions of the American Mathematical Society*, *Journal für die Reine und Angewandte Mathematik*, *Journal of Algebra*, v.v. Một số công trình được trích dẫn trong hơn 20 cuốn sách giáo khoa và sách chuyên khảo về Đại số giao hoán, Hình học đại số và Lý thuyết tổ hợp.

Phòng có mối quan hệ cộng tác nghiên cứu với nhiều nhà toán học ở Đức, Mỹ, Nhật Bản, Pháp, Thụy Sĩ, Brazil, Úc và Ý. Các cán bộ chủ chốt của phòng thường xuyên được mời làm báo cáo ở các hội nghị quốc tế và đồng tổ chức nhiều hội nghị quốc tế ở trong và ngoài nước.

Xêmina nghiên cứu của phòng đồng tổ chức cùng với Phòng Lý thuyết số vào sáng thứ tư hàng tuần tại Viện Toán học với khoảng 15-20 thành viên, chủ yếu là các cán bộ và học viên của hai phòng. Ngoài xêmina khoa học chính, một số cán bộ của phòng cũng tổ chức các xêmina chuyên ngành hẹp với đồng nghiệp hoặc học trò. Các cán bộ của phòng đã hướng dẫn thành công hơn 30 luận án tiến sĩ, trong đó có nhiều học viên đã trở thành các cán bộ chủ chốt ở nhiều cơ sở giáo dục trong cả nước.

(Trần Giang Nam)

Phòng Giải tích số và Tính toán khoa học

I. Nhân sự

Phòng Giải tích số và Tính toán khoa học (GTS và TTKH) được thành lập năm 1998 trên cơ sở hợp nhất phòng Phương trình vi phân và các hệ động lực với phòng Giải tích số. Khi mới thành lập, phòng có 10 cán bộ: 4 người từ phòng Giải tích số (GS.TSKH Nguyễn Minh Chương, PGS.TSKH Vũ Kim Tuấn, CN Trần Thị Lan Anh, CN Nguyễn Quỳnh Nga), 3 người từ phòng Phương trình vi phân và các hệ động lực (GS.TSKH Hoàng Xuân Phú, PGS.TSKH Nguyễn Đông Yên, TS Tạ Duy Phương), 1 người từ phòng Giải tích hàm (TS Nguyễn Hữu Điển, đã chuyển sang Đại học khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội năm 2007), 1 người từ phòng Phương trình đạo hàm riêng (CN Nguyễn Chánh Định - cán bộ tập sự, đã chuyển sang cơ quan khác), và 1 người từ Trung tâm Ứng dụng toán học trong công nghiệp và quản lý (CN Nguyễn Văn Hưng - cán bộ tập sự, đã chuyển công tác khác). TS Phan Thành An đã chuyển từ ĐHSP Vinh về công tác tại phòng năm 2000. PGS.TSKH Vũ Kim Tuấn đã chuyển công tác, hiện nay đang là GS tại Mỹ. TS Trần Thị Lan Anh và ThS Nguyễn Ngọc Chiến đã chuyển công tác khác, GS.TSKH Nguyễn Minh Chương và PGS.TS Tạ Duy Phương đã về hưu, TS Nguyễn Quỳnh Nga chuyển sang Phòng Giải tích năm 2020. Phòng đã được bổ sung thêm các thành viên là ThS Phong Thị Thu Huyền, TS Lê Xuân Thanh năm 2017, và sau đó là ThS Vũ Thị Hương năm 2019.

Năm 2020, Phòng Giải tích số và Tính toán khoa học có 6 thành viên: PGS.TS Phan Thành An (trưởng phòng), TS Vũ Thị Hương, ThS Phong Thị Thu Huyền, GS.TSKH Hoàng Xuân Phú, TS Lê Xuân Thanh, và GS.TSKH Nguyễn Đông Yên.

II. Nghiên cứu và hoạt động khoa học

Phòng GTS và TTKH có nhiệm vụ tiến hành nghiên cứu các lĩnh vực của Giải tích số và Tính toán khoa học. Đồng thời, các thành viên của phòng tiếp tục nghiên cứu và phát triển các đề tài khoa học đã được quan tâm nghiên cứu từ trước khi thành lập phòng.

Trong 22 năm qua, phòng đã tiến hành đều đặn seminar “Giải tích số và Tính toán khoa học”. Cán bộ của phòng đã có những công trình nghiên cứu về Giải tích số, Tính toán khoa học, và một số lĩnh vực có liên quan được đăng trên các tạp chí ISI có uy tín, các tạp chí quốc tế có uy tín, và các tạp chí khác. Cán bộ của phòng còn là đồng tác giả của một cuốn chuyên khảo do Nhà xuất bản Springer ấn hành. Song song với nghiên cứu và giảng dạy Giải tích số và Tính toán khoa học, các cán bộ trong phòng vẫn tiếp tục phát triển

các hướng nghiên cứu truyền thống (giải tích ứng dụng, tối ưu hóa, bất đẳng thức biến phân, lý thuyết điều khiển, hình học tính toán, tối ưu rời rạc,...) và đạt được những kết quả nghiên cứu tốt.



Cán bộ phòng Giải tích số và Tính toán khoa học (2000)

Các cán bộ của phòng là tác giả và đồng tác giả của hơn 300 bài báo khoa học được MathSciNet thống kê, đã xuất bản một số sách chuyên khảo (tiếng Anh và tiếng Việt), giáo trình đại học, sách về tin học.

Hai cán bộ của phòng (GS Hoàng Xuân Phú và GS Nguyễn Đông Yên) đã được mời làm báo cáo toàn thể tại các Đại hội Toán học toàn quốc lần thứ 6 (Huế, 2002) và lần thứ 7 (Quy Nhơn, 2008). GS Hoàng Xuân Phú được mời làm báo cáo tiểu ban tại Đại hội Toán học toàn Châu Á tại Bali năm 2016. GS Nguyễn Đông Yên báo cáo toàn thể tại Hội thảo Toán học Việt Nam – Hoa Kỳ, Quy Nhơn, năm 2019, và làm báo cáo mời tại nhiều hội thảo quốc tế như International Workshop on Nonlinear Optimization and Applications, Busan, Korea, 15-16/4/2016, International Workshop on Nonlinear and Variational Analysis, Kaohsiung, Taiwan, 12-14/8/2016, Workshop on Nonlinear and Variational Analysis, Chengdu, China, 12-14/4/2018, International Workshop on Applied Analysis and Optimization, Taiwan, 30-31/5/2018, The 10th Asian Conference on Fixed Point Theory and Optimization, Chiang Mai, Thailand, 16-18/7/2018, The Eighth International Conference on Nonlinear Analysis and Optimization: Theory, Algorithms and Applications, Kunming, China, 2-27/7/2018, International Workshop on Nonlinear Analysis

and Optimization, Busan, Korea, 6-8/8/2018. PGS Phan Thành An làm báo cáo mời tại 13th International Workshop on Advanced Computing and Applications, Nha Trang, 27-29/11, 2019.

Phòng có quan hệ khoa học chặt chẽ với các đồng nghiệp nước ngoài (Ấn Độ, CHLB Đức, CHLB Nga, Đài Loan, Hàn Quốc, Hồng Kông, Italia, Mỹ, Nhật Bản, Pháp, Thái Lan, Trung Quốc, Úc,...). Nhiều hội nghị, hội thảo quốc tế về Tối ưu và Tính toán khoa học đã được tổ chức, nhiều công trình chung được công bố.

Ngay từ năm đầu thành lập phòng, cán bộ của phòng đã tham gia tổ chức Hội thảo “Một số vấn đề về Tính toán khoa học” (tháng 3-1998), Trường xuân “Thực tế của Tính toán khoa học: Tối ưu hóa quá trình” (tháng 3-1999), series Hội nghị quốc tế “High Performance Scientific Computing (HPSC)” tại Hà Nội (2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018), các Hội thảo quốc tế “International Workshop on Advanced Computing and Applications (ACOMP)” tại thành phố Hồ Chí Minh (2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2008, 2010-2014), các Hội thảo toàn quốc “Tối ưu và Tính toán khoa học” hàng năm (bắt đầu từ 2003 đến nay).

Một số cán bộ của phòng là người tổ chức chính của Hội thảo Việt Nam-Hàn Quốc “Tối ưu toán học và ứng dụng” (2 năm một lần, từ năm 1998 đến năm 2011), Trường toán CIMPA-UNESCO-VIETNAM “Bất đẳng thức biến phân và các vấn đề có liên quan”, Hà Nội, 10-21/5/2010, International Workshop and Summer School on Variational Analysis and Approximation Theory, Hanoi, 12-17/5/2014, International Workshop on Some Selected Problems in Optimization and Control Theory, Hà Nội, 4-7/2/2015, Hội thảo “Variational Analysis and Optimization Theory”, Hanoi, 28/11/2016, The Third Mongolia-Russia-Vietnam Workshop on Numerical Solution of Integral and Differential Equations, 1-7/7/2017, Irkutsk, Russia, Hội thảo quốc tế “Optimization Algorithms and Some Related Problems”, Hanoi, 14-16/12/2017, Hội thảo quốc tế “Variational Analysis and Optimization Theory”, Hanoi, 19-21/12/2017, “2019 Winter Workshop on Optimization”, Taipei, Taiwan, 12-13/12/2019.

Một số cán bộ của phòng tham gia tổ chức và chủ trì một Special Session gồm 3 báo cáo mời tại Hội thảo Quốc tế về Quy hoạch toán học lần thứ 21 (ISMP2012) tại Berlin, một Special Session gồm 10 báo cáo mời và một số báo cáo ngắn, trình bày một báo cáo mời tiểu ban ở The Asian Mathematical Conference 2013, Busan, Korea, 30/6/2013-4/7/2013, tổ chức và chủ trì một Session gồm 3 báo cáo ngắn tại 4th International Conference on Continuous Optimization, Lisbon, Portugal, 27/7-1/8/2013, tổ chức và chủ

trì tiểu ban “Tối ưu và Giải tích biến phân” ở Hội nghị Toán học Việt Nam – Hoa Kỳ, 10-13/6/2019, tại Quy Nhơn.

GS Hoàng Xuân Phú và GS Nguyễn Đông Yên thường xuyên được bầu vào Hội đồng khoa học của Viện. GS Hoàng Xuân Phú là Chủ tịch Hội đồng khoa học Viện nhiệm kỳ 2007-2012, GS Nguyễn Đông Yên đã làm Thư kí Hội đồng khoa học Viện trong nhiều năm. GS Hoàng Xuân Phú tham gia Hội đồng Tin học của Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam một thời gian.

Cán bộ của phòng đã tham gia một số các hoạt động khoa học khác như tham gia ban tổ chức Hội nghị Toán học toàn quốc, ban biên tập tạp chí Toán ứng dụng, Tổng biên tập Vietnam Journal of Mathematics (Hoàng Xuân Phú), Phó Tổng biên tập Acta Mathematica Vietnamica (Nguyễn Đông Yên). Tham gia biên tập các tạp chí quốc tế: Hoàng Xuân Phú: Mathematische Nachrichten (2003-now, Associate Editor); East Asian Journal on Applied Mathematics (EAJAM) (2011-2017, Associate Editor), Optimization (2016-now, Member of the Editorial Board), Numerical Functional Analysis and Optimization (2017-now, Member of the Editorial Board), Journal of Industrial and Management Optimization (2017-now, Member of the Editorial Board). Nguyễn Đông Yên: Journal of Optimization Theory and Applications (December 2010-now, Associate Editor), Set-Valued and Variational Analysis (November 2011- December 31, 2014; Member of the Editorial Board), SIAM Journal on Optimization (29 October 2016 - 31 December 2019, Associate Editor), Minimax Theory and its Applications (since July 2015, Member of the Editorial Board), Applied Set-Valued Analysis and Optimization (since February 2019, Member of the Editorial Board). Cán bộ của phòng tham gia làm phản biện cho nhiều tạp chí toán học quốc tế có uy tín như Mathematische Nachrichten, East Asian Journal on Applied Mathematics (EAJAM), SIAM Journal on Optimization, Journal of Optimization Theory and Applications, Set-Valued and Variational Analysis, Optimization, Numerical Algorithms, tham gia các hội đồng nghiệm thu các đề tài khoa học trong nước.

Cán bộ của phòng chủ trì nhiều đề tài khoa học trong và ngoài nước như các đề tài Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) (GS Hoàng Xuân Phú, PGS Phan Thành An, GS Nguyễn Đông Yên), đề tài Nghị định thư hợp tác khoa học và kỹ thuật giữa Việt Nam và Hoa Kỳ (GS Nguyễn Đông Yên), các đề tài Hợp tác khoa học–công nghệ giữa Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam với Viện Hàn lâm Khoa học Nga (PGS Tạ Duy Phương, GS Nguyễn Đông Yên), đề tài nghiên cứu khoa học cơ bản dành cho cá nhân và của nhóm nghiên cứu của Viện Hàn lâm thế giới vì sự tiến bộ khoa học của các nước đang phát triển (TWAS) (PGS Phan Thành An), Đề tài Độc lập trẻ cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Quốc gia (TS. Lê Xuân Thanh).



Cán bộ phòng Giải tích số và Tính toán khoa học (2020)

Thêm vào đó, một số hoạt động khoa học không có tính định kỳ được tổ chức: Hội thảo Toán học và Ứng dụng (15-16/11/2018) - phối hợp với Đại học Hải Phòng, Trường hè và Hội thảo quốc tế “Mathematical Models and Applications to Transportation Problems” (29/11/2018 - 8/12/2018) - tổ chức ở Viện Toán học, Hội thảo Toán học trẻ (05-06/10/2019) - phối hợp với Đại học Sư phạm Hà Nội 2, Hội thảo Tối ưu trong Kỷ nguyên Công nghiệp 4.0 (02-03/05/2020) - phối hợp với Đại học Phenikaa (TS. Lê Xuân Thanh tổ chức hoặc tham gia tổ chức).

III. Đào tạo

Từ 1998 tập thể cán bộ của phòng đã và đang hướng dẫn nhiều nghiên cứu sinh trong và ngoài nước, trong đó 25 nghiên cứu sinh đã bảo vệ thành công luận án tiến sĩ. Khoảng 90 luận văn thạc sĩ (tại Viện Toán và các cơ sở đào tạo khác) đã được bảo vệ thành công dưới sự hướng dẫn của các cán bộ trong Phòng. Các cán bộ của Phòng tham gia giảng dạy cao học, hướng dẫn nghiên cứu sinh, luận văn thạc sĩ và luận văn tốt nghiệp cho nhiều trường đại học trong cả nước, làm phản biện nhiều luận án Tiến sĩ và luận văn thạc sĩ, tham gia nhiều hội đồng bảo vệ luận án tiến sĩ và thạc sĩ, viết một số sách chuyên khảo và giáo trình cao học. Một số cán bộ của phòng là giáo sư thỉnh giảng nhiều năm ở nước ngoài (GS Nguyễn Đông Yên giảng dạy tại Pukyong Đại học quốc gia (Hàn Quốc), Đại học bang Wayne (Mỹ), Đại học quốc gia mang tên Sun Yat-Sen (Đài Loan), PGS Phan Thành An giảng dạy tại Đại học

São Paulo (Bra-xin) và Đại học Nam Ural (Nga)).

Một số cán bộ của phòng đã tham gia đào tạo tiến sĩ ở CHLB Đức (GS Hoàng Xuân Phú), Bồ Đào Nha (PGS Phan Thành An).

Phòng chịu trách nhiệm giảng dạy môn Giải tích số cho học viên cao học hàng năm. Trước đây một số cán bộ của phòng tham gia giảng dạy môn Tin học. Các cán bộ của phòng đọc các chuyên đề cho các học viên theo chuyên ngành Giải tích số và Tính toán khoa học (hai năm một lần, các chuyên đề và giáo trình thường xuyên được bổ sung). Một số cán bộ của phòng đã tham gia công tác tuyển sinh và giảng dạy cao học quốc tế theo Đề án 322 (Viện Toán học và Đại học Sư phạm Hà Nội phối hợp đào tạo), báo cáo chuyên đề và tham gia giảng dạy tại các trường hệ sinh viên do Viện Toán học tổ chức.

IV. Tổng quan

Với một số ít thành viên, sau 22 năm thành lập, phòng Giải tích số và Tính toán khoa học đã đảm nhiệm tốt nhiệm vụ của Viện giao và trưởng thành, phát huy tốt tiềm năng của mỗi thành viên trong phòng. Nhiều công trình, bài báo khoa học, sách chuyên khảo và giáo trình đã được công bố. Quan hệ hợp tác khoa học quốc tế ngày càng mở rộng và phát triển.

Một cán bộ (Nguyễn Đông Yên) đã được phong học hàm Giáo sư, ba cán bộ (TS Tạ Duy Phương, TS Phan Thành An, TS Nguyễn Hữu Điển) đã được phong học hàm Phó Giáo sư, ba cán bộ (Trần Thị Lan Anh, Nguyễn Quỳnh Nga, Vũ Thị Hương) đã bảo vệ thành công luận án Tiến sĩ.

GS Hoàng Xuân Phú đã được phong Viện sĩ thông tấn (Korrespondierendes Mitglied) Viện Hàn lâm Khoa học và Nhân văn Heidelberg (Heidelberger Akademie der Wissenschaften) năm 2004, Viện sĩ thông tấn (Korrespondierendes Mitglied) Viện Hàn lâm Khoa học và Nhân văn Bavaria (Bayerische Akademie der Wissenschaften) năm 2010, Viện sĩ Viện Hàn lâm thế giới vì sự tiến bộ khoa học của các nước đang phát triển (TWAS) năm 2013, và được bầu vào Viện Hàn lâm Khoa học Kỹ thuật CHLB Đức (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, viết tắt là acatech) tại Đại hội toàn thể của Viện này vào ngày 15/10/2019. GS Hoàng Xuân Phú đã được bầu vào Ủy ban vì các nước đang phát triển (CDC) của Liên đoàn toán học thế giới nhiệm kỳ 2010 - 2014. GS Hoàng Xuân Phú là Đại sứ khoa học (Vertrauenswissenschaftler) của Quỹ Alexander von Humboldt (Alexander von Humboldt-Stiftung) nhiệm kỳ 2010-2016.

GS Nguyễn Đông Yên được trao Giải thưởng Tạ Quang Bửu của Bộ Khoa học và Công nghệ năm 2015.

Phòng Giải tích số và Tính toán khoa học đã có những đóng góp nhất định cho sự phát triển của Viện Toán học cũng như cho cộng đồng toán học Việt Nam nói chung.

(Phan Thành An)

Phòng Giải tích toán học

I. Sơ lược lịch sử

Phòng Giải tích toán học được thành lập năm 1998, tập trung một số cán bộ của Viện đang nghiên cứu những hướng khác nhau của Giải tích toán học. Giải tích toán học là lĩnh vực rất rộng, nên các nghiên cứu được tiến hành tại Phòng cũng hết sức đa dạng. Một số cán bộ của Phòng đang là những chủ nhiệm đề tài cấp nhà nước và là hạt nhân của nhiều nhóm nghiên cứu bao gồm các cán bộ ở một số trường đại học và cơ sở nghiên cứu khác. Nhiều cán bộ tham gia giảng dạy giải tích cũng như các môn học khác trong các trường đại học và hướng dẫn nghiên cứu sinh làm luận án tiến sĩ toán, học viên cao học làm luận văn thạc sĩ toán. Trong 5 năm vừa qua lực lượng cán bộ phòng được trẻ hóa mạnh mẽ, một số cán bộ lão thành đã nghỉ hưu. Để giới thiệu những hướng nghiên cứu của Phòng Giải tích toán học, trước hết xin giới thiệu sơ lược về từng thành viên.



Cán bộ phòng Giải tích Toán học (2000)

Hà Huy Bảng

Năm sinh: 1959

Tốt nghiệp đại học: 1982, Đại học Rostov-on-Don, Liên Xô

Tiến sĩ: 1988

Tên luận án: Một số vấn đề của lý thuyết không gian hàm cấp vô hạn

Cơ sở đào tạo: Viện Toán học, Hà Nội

Tiến sĩ khoa học: 1995

Tên luận án: Bất đẳng thức kiểu Berstein-Nikolskii và ứng dụng

Cơ sở đào tạo: Viện Toán học Steklov, Moscow, Nga
 Phó giáo sư: 1996
 Giáo sư: 2003
 Giải thưởng khoa học Viện Toán học: 1995
 Công tác tại Viện Toán học từ 1982. Trưởng phòng Giải tích toán học
 2012 – 2014.
 1996-1999: Phó tổng biên tập Acta Mathematica Vietnamica.

Đỗ Ngọc Diệp

Năm sinh: 1950
 Tốt nghiệp đại học: 1974, Đại học tổng hợp Lomonoxov, Moscow, Liên Xô
 Tiến sĩ: 1977
 Tên luận án: Ứng dụng K-hàm tử đồng điều Ext(.) vào việc nghiên cứu cấu trúc C^* -đại số nhóm của một số nhóm Lie giải được
 Cơ sở đào tạo: 1974, Đại học tổng hợp Lomonoxov, Moscow, Liên Xô
 Tiến sĩ khoa học: 1995
 Tên luận án: Phương pháp Hình học Không giao hoán cho việc nghiên cứu cấu trúc của C^* -đại số nhóm
 Cơ sở đào tạo: Viện Toán học, Viện Hàn lâm KHCN VN
 Phó giáo sư: 1991
 Giáo sư: 1996
 Giải thưởng khoa học Viện Toán học: Giải thưởng đầu tiên (1982)
 Công tác tại Viện Toán học từ 1978. Trưởng phòng Giải tích toán học
 2010 – 2011.

Đỗ Thái Dương

Năm sinh: 1994
 Tốt nghiệp đại học: 2014, Đại học Sư phạm Hà Nội
 Công tác tại Viện Toán học từ 2016.

Đặng Vũ Giang (đã mất năm 2017)

Năm sinh: 1965
 Tốt nghiệp đại học: 1990, Szeged, Hungary
 Tiến sĩ: 1994
 Tên luận án: Giải tích Fourier
 Cơ sở đào tạo: Đại học Szeged, Hungary
 Công tác tại Viện Toán học từ 2000.

Phạm Hoàng Hiệp

Năm sinh: 1982
 Tốt nghiệp đại học: 2004, Đại học Sư phạm Hà Nội

Tiến sĩ: 2008

Tên luận án: Bài toán Dirichlet trong lý thuyết đa thể vị

Cơ sở đào tạo: Đại học Umea, Thụy Điển

Tiến sĩ khoa học: 2013

Tên luận án: Toán tử Monge-Ampere phức và ứng dụng trong hình học

Cơ sở đào tạo: 2013 tại Trường ĐH Aix-Marseille, Pháp

Phó giáo sư: 2011

Giáo sư: 2017

Giải thưởng Ramanujan 2019

Giải thưởng Tạ Quang Bửu dành cho nhà khoa học trẻ (dưới 35 tuổi), năm 2015

Thành viên trẻ của Viện Hàn lâm khoa học Thế giới thứ ba - TWAS (2016 - 2020)

Công tác tại Viện Toán học từ 2014, Trưởng phòng Giải tích toán học 2017-2018.

Nguyễn Quỳnh Nga

Năm sinh: 1969

Tốt nghiệp đại học: 1991, Đại học Tổng hợp, Hà Nội

Tiến sĩ: 2008

Tên luận án: Surgery on frames

Cơ sở đào tạo: Đại học Texas AM, College Station, Mỹ

Công tác tại Viện Toán học từ 1998.

Đỗ Hoàng Sơn

Năm sinh: 1988

Tốt nghiệp đại học: 2010, Đại học Sư phạm Hà Nội

Tiến sĩ: 2015

Tên luận án: Parabolic complex Monge-Ampère equations

Cơ sở đào tạo: Đại học Toulouse 3, Toulouse, Pháp

Công tác tại Viện Toán học từ 2016.

Nguyễn Xuân Tấn

Năm sinh: 1950

Tốt nghiệp đại học: 1974, Praha, Tiệp Khắc

Tiến sĩ: 1983

Tên luận án: Các tính chất của ánh xạ đa trị và ứng dụng.

Tiến sĩ khoa học: 1987

Tên luận án: Lý thuyết rẽ nhánh và ứng dụng

Cơ sở đào tạo: Viện Toán học, Đức

Phó giáo sư: 1996

Giáo sư: 2007

Công tác tại Viện Toán học từ 1975, Trưởng phòng Giải tích toán học 2002 – 2010.

Hồ Minh Toàn

Năm sinh: 1973

Tốt nghiệp đại học: 1996, Đại học Quy Nhơn

Tiến sĩ: 2006

Tên luận án: Giới hạn quy nạp của các C^* -đại số thuần nhất với ánh xạ nổi là các đồng cấu chéo

Cơ sở đào tạo: Đại học Toronto, Canada

Công tác tại Viện Toán học từ 2009, Trưởng phòng Giải tích toán học 2014.

Nguyễn Minh Trí

Năm sinh: 1964

Tốt nghiệp đại học: 1996, Đại học tổng hợp Lomonoxov, Moscow, Liên Xô

Tiến sĩ: 1990

Tên luận án: Về một số lớp toán tử hypoelliptic giả vi phân

Cơ sở đào tạo: Đại học tổng hợp Lomonoxov, Moscow, Liên Xô

Tiến sĩ khoa học: 2009

Tên luận án: Phương trình nửa tuyến tính elliptic suy biến

Cơ sở đào tạo: Đại học tổng hợp Lomonoxov, Moscow, Liên bang Nga

Giáo sư: 2015

Công tác tại Viện Toán học từ 1991, Trưởng phòng Giải tích toán học từ 2018 tới nay.

Sau đây là một số hướng nghiên cứu chính:

1) *Các bài toán minimax và tối ưu vectơ*: Xây dựng lý thuyết Lagrange cần và đủ cấp 1 và cấp cao cho các minimax có ràng buộc tổng quát giá trị thực và giá trị vectơ không trơn. Với các bài toán ngoài có hữu hạn ràng buộc, đã thiết lập điều kiện cần Kuhn –Tucker dưới ngôn ngữ gradient suy rộng Clarke. Nghiên cứu tính ổn định nghiệm cho bài toán tối ưu lồi. Thiết lập các điều kiện tối ưu cấp 1 cho một số loại nghiệm hữu hiệu của bài toán tối ưu đa mục tiêu, bài toán bất đẳng thức biến phân và bài toán cân bằng vectơ có ràng buộc đẳng thức, bất đẳng thức và ràng buộc tập với các hàm Lipschitz địa phương dưới ngôn ngữ các dưới vi phân Clarke, Michel-Penot và dưới vi phân suy rộng (convexificators). Phần trong tựa tương đối được sử dụng thay thế phần trong trong trường hợp nón thứ tự có phần trong bằng rỗng. Thiết lập các điều kiện tối ưu cấp cao cho bài toán tối ưu đa mục tiêu không trơn dưới ngôn ngữ đạo hàm Studniarski, Ginchev và Gâteaux.

2) *Lý thuyết hàm và Giải tích Fourier*: Đưa ra cách tiếp cận mới bằng cách nghiên cứu tính chất các hàm trong mối quan hệ với phổ của chúng. Nhờ đó, đã giải quyết được một số bài toán khó như đặc trưng đáng điệu của dãy chuẩn của các đạo hàm của một hàm số trong mối liên hệ với hình học phổ của hàm số đó, các bất đẳng thức kiểu Bernstein-Nikolskii. Sử dụng một phương pháp mới để thiết lập một số mở rộng của các bất đẳng thức cổ điển Bernstein, Nikolskii, Kolmogorov, Bohr. Thiết lập bất đẳng thức mới cho hàm nhiều biến có ảnh Fourier trơn, bất đẳng thức này tốt hơn so với bất đẳng thức Bernstein tương ứng cho hàm nhiều biến.

- Thiết lập Định lý Paley-Wiener qua hệ số Taylor của ảnh Fourier của các phân bố (hàm suy rộng) với giá nằm trong tập compact K tùy ý cho trước, Đưa ra khái niệm tập sinh bởi dãy số, tập sinh bởi đa thức và nhận được Định lý Paley-Wiener qua hệ số Taylor khi compact K là tập sinh bởi dãy số hoặc đa thức. Những kết quả này được sử dụng để xây dựng khái niệm các hàm nguyên kiểu mũ K , trong đó K có thể không lồi.

- Đưa ra khái niệm nguyên hàm và P-nguyên hàm cho các hàm suy rộng thuộc không gian Schwartz S' và đặc trưng đáng điệu của dãy các chuẩn của các nguyên hàm hoặc P-nguyên hàm của một hàm số trong mối liên hệ với hình học phổ của hàm số đó.

- Nghiên cứu các không gian Hardy thực trên mặt phẳng và biến đổi Fourier của một lớp khác rộng các hàm. phương trình tích phân kỳ dị, hệ động lực, lý thuyết điện trường, năng lượng tối ưu, hàm Riemann. Sử dụng biến đổi Fourier để đưa ra một số đặc trưng của các không gian Lipschitz, Horder, Besov,...

- Nghiên cứu sự rẽ nhánh của phương trình toán tử phụ thuộc tham số liên quan tới ánh xạ Fredholm. Những kết quả này được áp dụng vào việc nghiên cứu sự rẽ nhánh của phương trình vi phân đạo hàm riêng, rẽ nhánh Hopf của các nghiệm tuần hoàn của phương trình toán tử.

- Về bài toán biến phân, đã thiết lập một số điều kiện đủ cực tiểu trong trường hợp tích phân bội, một số điều kiện tồn tại nghiệm cho một dạng tổng quát bất đẳng thức biến phân, một số điều kiện ổn định cho lớp bất đẳng thức biến phân đơn điệu phụ thuộc tham số.

- Nghiên cứu về ánh xạ đa thức, ánh xạ mở, lý thuyết Galois vi phân, lý thuyết giảm ước. Bài toán cân bằng tổng quát và ứng dụng: Trước hết nghiên cứu những tính chất của ánh xạ đa trị theo nón như tính liên tục, lồi, Lipschitz, tính KKM theo nón, sau đó sử dụng những tính chất này nghiên cứu các bài toán cân bằng tổng quát và các bài toán liên quan khác trong lý thuyết tối ưu với sự tham gia của các ánh xạ đa trị có những tính chất này.

Tìm điều kiện để các bài toán có nghiệm và mối liên quan giữa các bài toán trong lý thuyết tối ưu đa trị để cho ta một cách nhìn thống nhất về lý thuyết tối ưu đa trị. Tiếp theo là những ứng dụng của bài toán cân bằng tổng quát cho nhiều bài toán trong các mô hình kinh tế.

3) *Hình học không giao hoán*: Đặc trưng cấu trúc của nhóm Lie thông qua đại số nhóm của chúng, mô tả biểu diễn unita bất khả quy thông qua phép lượng tử hóa và biểu diễn tự đẳng cấu và phân tích biểu diễn ra các thành phần bất khả quy. Những nghiên cứu này liên quan đến Vật lý và Công nghệ thông tin lượng tử:

- Cấu trúc của C^* -đại số nhóm thông qua KK-ly thuyết.

Trước hết nghiên cứu việc đặc trưng C^* -đại số nhóm của một số nhóm Lie thông qua KK-ly thuyết. Cho một số lớp nhóm Lie giải được, bài toán giải quyết thành công bất biến đầy đủ trong KK-ly thuyết.

- Biểu diễn nhóm và lượng tử hóa.

Tiếp theo, nghiên cứu việc mô tả tất cả các biểu diễn unita bất khả quy của một số lớp nhóm Lie. Tổng quát hóa phép lượng tử hóa thành nhiều chiều.

- Nhóm con rời rạc trong nhóm Lie.

Lý thuyết biểu diễn trở nên thú vị hơn trong trường hợp các biểu diễn, xoắn bởi nhóm con rời rạc trong nhóm Lie. Nghiên cứu trường hợp nhóm con rời rạc kiểu Langlands của nhóm quy (reductive).

- Biểu diễn tự đẳng cấu của nhóm reductive.

Phần rời rạc của vật đối ngẫu của nhóm Lie trở nên thú vị hơn theo Chương trình Langlands. Nghiên cứu việc mô tả việc chuyển tới các nhóm con nội soi tương ứng, dùng tổng Poisson.

- Tính toán lượng tử.

Một ứng dụng quan trọng của lý thuyết biểu diễn là các trình tính toán lượng tử. Nghiên cứu việc cài đặt các trình liên quan đến bài toán tìm chu trình Hamilton trong mạng, bài toán người bán hàng, tìm mẫu ảnh trong ảnh và ứng dụng trong kế toán.

- Chiều của C^* -đại số.

Nghiên cứu chiều ổn định (Stable rank) của C^* -đại số. Khái niệm này được mở rộng từ chiều của không gian tô-pô.

4) Lý thuyết hàm biến phức:

- Ngưỡng chính tắc của hàm đa điều hòa dưới: Nghiên cứu được một đánh giá chặn dưới tốt cho ngưỡng chính tắc dựa trên hệ thống các số Lelong của hàm đa điều hòa dưới; tìm ra một số mối liên hệ giữa ngưỡng chính tắc và độ đo Monge-Ampère; chứng minh một số kết quả về tính nửa liên tục trên của ngưỡng chính tắc có trọng.

- Các tính chất chung của hàm đa điều hòa dưới: Nghiên cứu về nguyên lý so sánh trên lớp Cegrell, sự hội tụ theo dung tích, tập đa cực đầy đủ...

- Các tính chất chung của hàm đa điều hòa dưới: Nghiên cứu được một định lý tích phân cho các hàm đa điều hòa dưới trong đó chú trọng vào việc bảo tồn tính định nghĩa được toán tử Monge-Ampère; nghiên cứu một số tính chất các hàm đa điều hòa dưới cực đại; nghiên cứu về tính chất của lớp Cegrell F.

5) Phương trình đạo hàm riêng và giải tích điều hòa:

- Phương trình đạo hàm riêng trong miền thực và giải tích điều hòa:

Nghiên cứu độ trơn, tính giải tích, tính chính quy nghiệm phương trình tuyến tính, nửa tuyến tính elliptic suy biến. Nghiên cứu các điều kiện đủ để một toán tử vi phân, giả vi phân có tính hypoelliptic, tính hypoelliptic giải tích.

Dùng công cụ giải tích điều hòa xây dựng các parametrix cho các toán tử với đặc trưng bội. Thông qua các parametrix nghiên cứu tính giải được địa phương của các phương trình vi phân, giả vi phân. Dùng công cụ giải tích điều hòa thiết lập các đánh giá tiên nghiệm cho các toán tử vi phân, giả vi phân với đặc trưng bội.

Nghiên cứu sự tồn tại và không tồn tại nghiệm không tầm thường của bài toán biên cho một số lớp phương trình nửa phi tuyến elliptic suy biến. Dùng phương pháp biến phân kết hợp với vieweic thiết lập các định lý nhúng cho không gian Sobolev có trọng để chứng minh sự tồn tại. Dùng đồng nhất thức Pohozaev để chứng minh tính không tồn tại.

Nghiên cứu độ trơn, tính chất tiệm cận nghiệm của hệ phương trình Navier-Stokes thông qua một số công cụ của giải tích điều hòa, giải tích hàm.

6) Phương trình đạo hàm riêng trong miền phức:

- Nghiệm của phương trình Monge-Ampère phức: Nghiên cứu được một số kết quả về nghiệm liên tục Holder của phương trình Monge-Ampère phức trên đa tạp; nghiên cứu được một số kết quả về sự tồn tại hàm đa điều hòa

dưới trên miền siêu lồi với toán tử Monge-Ampère bằng với một độ đo cho trước.

- Bài toán Cauchy-Dirichlet cho phương trình Parabolic Monge-Ampère phức trên miền giả lồi chặt: Nghiên cứu được một số kết quả về nghiệm của bài toán khi điều kiện ban đầu suy biến; đưa ra một số điều kiện đủ cho sự tồn tại nghiệm nhớt của bài toán và chứng minh một định lý về sự hội tụ tại vô cực của nghiệm nhớt.

- Phương trình kiểu Hessian: Nghiên cứu được một số kết quả về nghiệm nhớt của bài toán Dirichlet cho phương trình kiểu Hessian phức trên miền của C^n .



Cán bộ phòng Giải tích Toán học (2020)

(Nguyễn Minh Trí)