

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TIẾN SĨ

CHUYÊN NGÀNH
KHOA HỌC MÁY TÍNH
MÃ SỐ: 62480101

Đã được Hội đồng Xây dựng Chương trình đào tạo bậc Tiến sĩ thông qua
ngày tháng năm

HÀ NỘI 2014

MỤC LỤC

	Trang	
PHẦN I	TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	3
1	Mục tiêu đào tạo	4
1.1	Mục tiêu chung	4
1.2	Mục tiêu cụ thể	4
2	Thời gian đào tạo	4
3	Khối lượng kiến thức	5
4	Đối tượng tuyển sinh	5
4.1	Định nghĩa	5
4.2	Phân loại đối tượng	5
5	Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt	5
6	Thang điểm	5
7	Nội dung chương trình	6
7.1	Cấu trúc	6
7.2	Học phần bổ sung	6
7.3	Học phần Tiên sĩ	6
7.3.1	Danh mục học phần Tiên sĩ	6
7.3.2	Mô tả tóm tắt học phần Tiên sĩ	7
7.3.3	Kế hoạch học tập các học phần Tiên sĩ	8
7.4	Chuyên đề Tiên sĩ	8
8	Danh sách Tạp chí / Hội nghị Khoa học	9
PHẦN II	ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN	10
9	Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo	11
9.1	Danh mục học phần bổ sung, chuyển đổi	11
9.2	Danh mục học phần Tiên sĩ	11
10	Đề cương chi tiết các học phần Tiên sĩ	11

PHẦN I

TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ CHUYÊN NGÀNH “KHOA HỌC MÁY TÍNH”

Tên chương trình: Chương trình đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành “Khoa học Máy tính”

Trình độ đào tạo: Tiến sĩ

Chuyên ngành đào tạo: Khoa học Máy tính – Computer Science

Mã chuyên ngành: 62480101

(Ban hành theo Quyết định số / QĐ-ĐHBK-SĐH ngày tháng năm
của Hiệu trưởng trường ĐH Bách Khoa Hà Nội)

1. Mục tiêu đào tạo

1.1 Mục tiêu chung

Đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành “Khoa học Máy tính” có trình độ chuyên môn sâu cao, có khả năng nghiên cứu và lãnh đạo nhóm nghiên cứu các lĩnh vực của chuyên ngành, có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học chuyên ngành, có khả năng trình bày - giới thiệu các nội dung khoa học, đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Đại học và Cao học.

1.2 Mục tiêu cụ thể

Sau khi đã kết thúc thành công chương trình đào tạo, Tiến sĩ chuyên ngành Khoa học Máy tính:

- Có khả năng phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực Khoa học Máy tính.
- Có khả năng dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực Khoa học Máy tính.
- Có khả năng nghiên cứu, đề xuất và áp dụng các giải pháp công nghệ thuộc lĩnh vực Khoa học máy tính trong thực tiễn.
- Có khả năng cao để trình bày, giới thiệu (bằng các hình thức bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy đại học và sau đại học) các vấn đề khoa học thuộc lĩnh vực Khoa học Máy tính.

2. Thời gian đào tạo

- *Hệ tập trung liên tục:* 3 năm liên tục đối với NCS có bằng ThS, 4 năm đối với NCS có bằng ĐH.
- *Hệ không tập trung liên tục:* NCS có văn bằng ThS đăng ký thực hiện trong vòng 4 năm đảm bảo tổng thời gian học tập, nghiên cứu tại Trường là 3 năm và 12 tháng đầu tiên tập trung liên tục tại Trường.

3. Khối lượng kiến thức

Khối lượng kiến thức bao gồm khối lượng của *các học phần Tiến sĩ* và khối lượng của *các học phần bổ sung* được xác định cụ thể cho từng loại đối tượng tại mục 4.

NCS đã có bằng ThS: tối thiểu 8 tín chỉ + khối lượng bổ sung (nếu có).

NCS mới có bằng ĐH: tối thiểu 8 tín chỉ + 26 tín chỉ (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ Khoa học ngành “Công nghệ thông tin”, trường Đại học Bách Khoa Hà Nội. Đối với NCS có bằng ĐH của các hệ 4 hoặc 4,5 năm (theo quy định) sẽ phải thêm các học phần bổ sung của Chương trình Thạc sĩ Khoa học ngành “Công nghệ Thông tin” Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

4. Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành) hoặc gần phù hợp với chuyên ngành Khoa học Máy tính. Đối với các đối tượng mới có bằng ĐH chỉ tuyển các thí sinh có chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp. Mức độ “*phù hợp hoặc gần phù hợp*” với chuyên ngành Khoa học Máy tính, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

4.1 Định nghĩa

Ngành phù hợp (đúng ngành): Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành “Công nghệ Thông tin” và ngành “Kỹ thuật máy tính và Truyền thông” của chương trình đào tạo thạc sĩ trường ĐHBK HN, các chuyên ngành thuộc ngành Công nghệ thông tin của các trường đại học khác (như Khoa học máy tính, Hệ thống thông tin, Công nghệ phần mềm, Truyền thông và mạng, Kỹ thuật máy tính).

Ngành gần phù hợp: Ngành “Toán tin” (các chuyên ngành sâu Cơ sở toán học cho tin học, Toán Tin ứng dụng) của chương trình đào tạo thạc sĩ trường ĐHBK HN và các trường đại học khác; ngành SPKT CNTT của chương trình đào tạo thạc sĩ trường ĐHBK HN.

4.2 Phân loại đối tượng

- Có bằng ThS Khoa học của ĐH Bách Khoa Hà Nội với ngành tốt nghiệp cao học đúng với chuyên ngành Tiến sĩ. Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung, gọi tắt là đối tượng A1.
- Có bằng tốt nghiệp Đại học loại xuất sắc với ngành tốt nghiệp đúng với chuyên ngành Tiến sĩ. Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung, gọi tắt là đối tượng A2.
- Có bằng ThS đúng ngành, nhưng không phải là ThS Khoa học của ĐH Bách Khoa Hà Nội hoặc có bằng ThS tốt nghiệp ngành gần phù hợp. Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung, gọi tắt là đối tượng A3.

5. Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt

Quy trình đào tạo được thực hiện theo học chế tín chỉ, tuân thủ Quy định 1035/2011 về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của ĐH Bách Khoa Hà Nội.

Các học phần bổ sung, học phần chuyển đổi phải đạt mức điểm C trở lên (xem mục 6).

Các học phần Tiến sĩ phải đạt mức điểm B trở lên (xem mục 6).

6. Thang điểm

Khoản 6a Điều 62 của Quy định 1035/2011 quy định:

Việc chấm điểm kiểm tra - đánh giá học phần (bao gồm các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc học phần) được thực hiện theo thang điểm từ 0 đến 10, làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy. Điểm học phần là điểm trung bình có trọng số của các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc (tổng của tất cả các điểm kiểm tra, điểm thi kết thúc đã nhân với trọng số tương ứng của từng điểm được quy định trong đề cương chi tiết học phần).

Điểm học phần được làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy, sau đó được chuyển thành điểm chữ với mức như sau:

Điểm số từ	8,5 – 10	chuyển thành	điểm A (Giỏi)
Điểm số từ	7,0 – 8,4	chuyển thành	điểm B (Khá)
Điểm số từ	5,5 – 6,9	chuyển thành	điểm C (Trung bình)
Điểm số từ	4,0 – 5,4	chuyển thành	điểm D (Trung bình yếu)
Điểm số dưới	4,0	chuyển thành	điểm F (Kém)

7. Nội dung chương trình

7.1 Cấu trúc

Cấu trúc chương trình đào tạo trình độ Tiến sĩ gồm có 3 phần như bảng sau đây.

Phần	Nội dung đào tạo	A1	A2	A3
1	HP bổ sung	0	CT ThS KH (26TC)	≥ 4TC
	HP TS	8TC		
2	TLTQ	Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC		
3	NC khoa học			
	Luận án TS			

Lưu ý:

- Số TC qui định cho các đối tượng trong là số TC tối thiểu NCS phải hoàn thành.
- Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần qui định trong chương trình ThS Khoa học của ngành tương ứng, không cần thực hiện luận văn ThS.
- Các HP bổ sung được lựa chọn từ chương trình đào tạo Thạc sĩ của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ.
- Việc qui định số TC của HP bổ sung cho đối tượng A3 do người hướng dẫn (NHD) quyết định dựa trên cơ sở đối chiếu các học phần trong bảng kết quả học tập ThS của thí sinh với chương trình ThS hiện tại của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ nhưng phải đảm bảo số TC tối thiểu trong bảng.
- Các HP TS được NHD đề xuất từ chương trình đào tạo Thạc sĩ và Tiến sĩ của trường nhằm trang bị kiến cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu cụ thể của LATS.

7.2 Học phần bổ sung

Các học phần bổ sung được mô tả trong quyền “Chương trình đào tạo Thạc sĩ” ngành “Công nghệ Thông tin” hiện hành của trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày có quyết định công nhận là NCS.

7.3 Học phần Tiến sĩ

7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
1	IT7110	Tối ưu hoá tổ hợp Combinatorial Optimization	1. PGS. Nguyễn Đức Nghĩa. 2. TS. Đỗ Phan Thuận 3. TS. Huỳnh Thị Thanh Bình	3	3(2-2-0-6)
2	IT7121	Lập trình song song cho các hệ thống đa lõi Parallel programming for multicore systems	1. TS. Phạm Quang Dũng. 2. TS. Nguyễn Tuấn Dũng	3	3(2-2-0-6)

3	IT7131	Các chủ đề nâng cao trong lý thuyết hệ điều hành Advanced Topics in Operating Systems	1. TS. Phạm Đăng Hải 2. TS. Trịnh Anh Phúc	3	3(2-2-0-6)
4	IT7141	Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc Constraint-Based Local Search	1. TS. Phạm Quang Dũng 2. TS. Huỳnh Thị Thanh Bình 3. PGS TS Nguyễn Đức Nghĩa	3	3(2-2-0-6)
5	IT7151	Mô hình hình thức của các hệ thống truyền thông Formal Models of Communicating Systems	1.TS. Nguyễn Thị Thu Hương 2.TS. Trần Vĩnh Đức 3.TS. Phạm Đăng Hải	3	(2-2-0-6)

Ghi chú: Theo yêu cầu của định hướng nghiên cứu trong luận án, tập thể giáo sư hướng dẫn, nghiên cứu sinh có thể quyết định học học phần từ các học phần trình độ tiến sĩ của chương trình đào tạo tiến sĩ Công nghệ phần mềm, Hệ thống thông tin, Kỹ thuật máy tính.

7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

IT7110 Tối ưu hoá tổ hợp

Học phần cung cấp cho NCS những hướng tiếp cận phát triển thuật toán và các phương pháp hiện đại của tối ưu hoá tổ hợp. NCS sẽ làm chủ được các kiến thức về qui hoạch nguyên, các sơ đồ phát triển thuật toán dựa trên phân rã, sinh cột, các sơ đồ thuật toán gần đúng và ngẫu nhiên trong tối ưu tổ hợp.

Nội dung môn học bao gồm: Quy hoạch tuyến tính (phương pháp đơn hình, phương pháp điểm trong, lý thuyết đối ngẫu và phương pháp đơn hình mạng); Quy hoạch nguyên tuyến tính (phương pháp siêu phẳng cắt, phương pháp nhánh cận, phương pháp nhánh và cắt, phương pháp nhánh và định giá); Phương pháp phân rã trong tối ưu tổ hợp (Phân rã và Sinh cột); Các thuật toán gần đúng (Sơ đồ PTAS và FPTAS); Các phương pháp ngẫu nhiên.

IT7110 Combinatorial Optimization

This course provides Ph.D students with algorithm development approaches and modern methods in combinatorial optimization. Ph.D students are expected to own knowledge on linear programming, algorithm development schemas based on decomposition, column generation, approximate and heuristic algorithm schemas in combinatorial optimization.

This course includes: Linear Programming (Simplex Method, Interior Point Method, Dual Theory and Network Simplex Method); Linear Integer Programming (Hyper-plan Cutting Method, Branch and Bound Method, Branch and Cut Method, Branch and Price Method); Decomposition Method in Combinatorial Optimization (Decomposition and Column Generation); Approximation Algorithms (PTAS and FPTAS Schemas); Randomized Methods.

IT7121 Lập trình song song cho các hệ thống đa lõi

Học phần này tập trung giới thiệu các kỹ thuật lập trình song song phù hợp các kiến trúc đa lõi đang phổ biến hiện nay. Những chủ đề chính của học phần là: lập trình đa luồng, chia sẻ bộ nhớ chung, lập trình song song dữ liệu, lập trình đa dụng trên các bộ xử lý đồ họa đa lõi. Trong nội dung của học phần cũng giới thiệu một số công cụ điển hình như với ngôn ngữ Cilk; với ngôn ngữ NESL; Ngoài ra học phần cũng đề cập tới mô hình lập trình mức cao với một số thư viện khung song song như SkeTo.

IT7121 Parallel programming for multicore systems

This course focuses introduce parallel programming techniques suitable multi-core architectures are popular today. The main theme of course is multi-threaded programming, shared common memory, data parallel programming, programming on multi-processor multi-core graphics. During the course content also introduces some typical tools such as Cilk language, the language NESL; The course also addresses high-level programming model with a frame of parallel libraries such as SkeTo.

IT7131 Các chủ đề nâng cao trong lý thuyết hệ điều hành

Học phần này tập trung giới thiệu một số các chủ đề tiên tiến trong lý thuyết hệ điều hành: khái niệm về Processes và Threads; các phương pháp tiên tiến lập lịch CPU và thực thi chương trình; chương trình tương tranh và đồng bộ; các kỹ thuật tiên tiến quản lý bộ nhớ; hệ điều hành trong các hệ thống phân tán; hệ điều hành trong các hệ nhúng.

IT7131 Advanced Topics in Operating Systems

This course focuses introduce some advanced topics in operating systems theory: the concept of the Processes and Threads, and other advanced methods CPU scheduling and program execution; program concurrency and synchronization ; the advanced techniques of memory management, operating system in distributed systems, operating systems in embedded systems.

IT7141 Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc

Học phần này cung cấp cho NCS các kiến thức nền tảng của Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc – một hướng tiếp cận có triển vọng để giải quyết nhiều bài toán ứng dụng thực tiễn quan trọng. Học xong học phần này NCS có thể tiếp tục nghiên cứu ứng dụng cách tiếp cận này trong việc nghiên cứu phát triển thuật toán giải quyết các vấn đề ứng dụng.

Học phần bao gồm: Sơ đồ tìm kiếm địa phương; Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc; Các ứng dụng của tìm kiếm địa phương trong việc phát triển các thuật toán metaheuristic; Ứng dụng của tìm kiếm địa phương trong lý thuyết lập lịch.

IT7141 Constraint-Based Local Search

This course provides Ph.D students basic knowledge of Constraint-based Local search - one promising approach for solving important practical problems. After this course, Ph.D students are expected to use this knowledge in order to do their research on algorithm development for practical problems.

This course includes: Local Search Schema; Constraint-Based Local Search; Local Search Applications in the Development of Meta-Heuristic Algorithms; Local Search Applications in the Scheduling Theory.

IT7151. Mô hình hình thức của các hệ thống truyền thông

Lý thuyết ô tômat truyền thông và các tính chất logic. Đặc trưng hóa các mô hình tính toán phân tán theo phân đoạn logic bậc hai đơn. Ô tô mat hữu hạn, ô tômat tế bào, máy truyền thông hữu hạn trạng thái . Hoạt động của các mô hình được mô tả nhờ đồ thị và thứ tự bộ phận, message sequence chart và live sequence chart

IT7151. Formal Models of Communicating Systems

Theory of communicating automata and their logical properties. Characterize popular models of distributed computation in terms of the existential fragment of monadic second-order logic. In particular, the book covers finite automata, asynchronous (cellular) automata, communicating finite-state machines. Model behavior is described using graphs and partial orders, message sequence charts, and live sequence charts.

7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ

Các học phần Tiến sĩ được thực hiện linh hoạt, tùy theo các điều kiện thời gian cụ thể của giảng viên. Tuy nhiên, nghiên cứu sinh phải hoàn thành các học phần Tiến sĩ trong vòng 24 tháng kể từ ngày có quyết định công nhận NCS.

7.4 Chuyên đề Tiến sĩ

Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành 3 chuyên đề Tiến sĩ có thể chọn từ danh sách hướng chuyên sâu tự chọn. Mỗi hướng chuyên sâu đều có người hướng dẫn do Hội đồng Xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành của Viện Công nghệ thông tin và truyền thông xác định.

Người hướng dẫn khoa học luận án của nghiên cứu sinh sẽ đề xuất đề tài cụ thể. Ưu tiên đề xuất đề tài gắn liền, thiết thực với đề tài của luận án Tiến sĩ.

Sau khi đã có đề tài cụ thể, NCS thực hiện đề tài đó dưới sự hướng dẫn khoa học của người hướng dẫn chuyên đề.

Danh mục hướng chuyên sâu cho Chuyên đề Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	HƯỚNG CHUYÊN SÂU	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TÍN CHỈ
1	IT7210	Network Optimization	1. PGS. Nguyễn Đức Nghĩa 2. TS. Đỗ Phan Thuận 3. TS. Nguyễn Tuấn Dũng	2
2	IT7221	Parallel process and Multicore systems	1. TS. Nguyễn Tuấn Dũng 2. TS. Phạm Quang Dũng 3. TS. Vũ Văn Thiệu	2
3	IT7231	Các giải thuật và môi trường tính toán tiên tiến Innovative Computing Algorithms and Platforms	1. PGS. Nguyễn Đức Nghĩa 2. TS. Đỗ Phan Thuận 3. TS. Huỳnh Thị Thanh Bình	2
4	IT7241	Công nghệ Đa phương tiện, mô phỏng và hiển thị Multimedia, Visualization and Simulation	1. TS. Nguyễn Tuấn Dũng 2. TS. Đinh Viết Sang 3. TS. Phạm Đăng Hải	2
5	IT7251	Sinh tin học Bioinformatics	1. TS. Đỗ Phan Thuận 2. TS. Trịnh Anh Phúc 3. TS. Huỳnh Thị Thanh Bình 4. TS. Nguyễn Thị Thu Hương	2
6	IT7261	Information Retrieval and Searching	1. TS. Trịnh Anh Phúc 2. TS. Phạm Quang Dũng 3. TS. Trần Vĩnh Đức	2
7	IT7271	Combinatorial Enumeration and Design	1. PGS. Nguyễn Đức Nghĩa 2. TS. Đỗ Phan Thuận 3. TS. Trần Vĩnh Đức	2

8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học

Các diễn đàn khoa học trong nước trong bảng dưới đây là nơi NCS có thể chọn công bố các kết quả nghiên cứu khoa học phục vụ hoàn thành luận án Tiến sĩ.

Số TT	Tên diễn đàn	Địa chỉ liên hệ	Định kỳ xuất bản / họp
1	Tạp chí Khoa học và Công nghệ	ĐH Bách Khoa Hà Nội; Số 1, phố Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội	Hai tháng 1 lần
2	Tạp chí Khoa học và Công nghệ trường Đại học quốc gia Hà nội	Trường Đại học Quốc Gia Hà Nội	Hai tháng 1 lần
3	Tạp chí Khoa học và Công nghệ trường Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh	Trường Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh	Hai tháng 1 lần
4	Tạp chí Báo chính viễn thông, Chuyên san Các nghiên cứu và triển khai ứng dụng trong viễn thông và Công nghệ thông tin	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam; đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội	Ba tháng 1 lần
5	Tạp chí Công nghệ thông tin 3 tháng 1 lần	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam; số 18 đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội	Ba tháng 1 lần
6	Hội thảo khoa học quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng CNTT và Truyền thông ICT RDA	Ban chương trình quốc gia	Hàng năm
7	Hội nghị khoa học “Một số vấn đề chọn lọc trong CNTT”	Ban chương trình quốc gia	Hàng năm
8	Hội thảo Khoa học Quốc gia – “Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin” FAIR	Ban chương trình quốc gia	Hàng năm
9	Các Hội nghị quốc tế tổ chức tại Việt Nam	Ban chương trình quốc gia	Hàng năm

PHẦN II

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN

9 Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo

9.1 Danh mục học phần bổ sung

Danh mục học phần bổ sung có thể xem chi tiết trong quyền “Chương trình đào tạo Thạc sĩ Công nghệ thông tin” của Trường ĐHBK Hà Nội.

9.2 Danh mục học phần Tiến sĩ

Số TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÊN TIẾNG ANH	KHỐI LƯỢNG	Khoa/Viện Bộ môn	Đánh giá
1	IT7110	Tối ưu hoá tổ hợp	Combinatorial Optimization	3(2-2-0-6)	Bm KHMT	KT0,3-T0,7
2	IT7121	Lập trình song song cho các hệ thống đa lõi	Parallel programming for multicore systems	3(2-2-0-6)	Bm KHMT	KT0,3-T0,7
3	IT7131	Các chủ đề nâng cao trong lý thuyết hệ điều hành	Advanced Topics in Operating Systems	3(2-2-0-6)	Bm KHMT	KT0,3-T0,7
4	IT7141	Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc	Constraint-Based Local Search	3(2-2-0-6)	Bm KHMT	KT0,3-T0,7
5	IT7151	Mô hình hình thức của các hệ thống truyền thông	Formal Models of Communicating Systems	3(2-2-0-6)	Bm KHMT	KT0,3-T0,7

10 Đề cương chi tiết các học phần Tiến sĩ

IT7110 Tối ưu hoá tổ hợp

Combinatorial Optimization

1. Tên học phần: Tối ưu hoá tổ hợp

2. Mã học phần: IT7110

3. Tên tiếng Anh: Combinatorial Optimization

4. Khối lượng: 3(2-2-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập: 30 tiết

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Khoa học Máy tính

6. Mục tiêu của học phần: Học phần cung cấp cho NCS những hướng tiếp cận phát triển thuật toán và các phương pháp hiện đại của tối ưu hoá tổ hợp. NCS sẽ làm chủ được các kiến thức về qui hoạch nguyên, các sơ đồ phát triển thuật toán dựa trên phân rã, sinh cột, các sơ đồ thuật toán gần đúng và ngẫu nhiên trong tối ưu tổ hợp.

7. Nội dung tóm tắt: Quy hoạch tuyến tính (phương pháp đơn hình, phương pháp điểm trong, lý thuyết đối ngẫu và phương pháp đơn hình mạng); Quy hoạch nguyên tuyến tính (phương pháp siêu phẳng cắt, phương pháp nhánh cận, phương pháp nhánh và cắt, phương pháp nhánh và định

giá); Phương pháp phân rã trong tối ưu tổ hợp (Phân rã và Sinh cột); Các thuật toán gần đúng (Sơ đồ PTAS và FPTAS); Các phương pháp ngẫu nhiên.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng: 0.2
- Kiểm tra định kỳ: 0.3
- Thi kết thúc học phần: 0.5

10. Nội dung chi tiết học phần:

Chương 1. Mở đầu

- 1.1. Bài toán tối ưu tổ hợp
- 1.2. Các mô hình thực tế của tối ưu hoá tổ hợp

Chương 2. Qui hoạch tuyến tính

- 2.1. Bài toán qui hoạch tuyến tính
- 2.2. Thuật toán đơn hình
- 2.3. Thuật toán điểm trong
- 2.4. Lý thuyết đối ngẫu
- 2.5. Thuật toán góc-đối ngẫu

Chương 3. Qui hoạch nguyên

- 3.1. Bài toán qui hoạch nguyên
- 3.2. Phương pháp siêu phẳng cắt
- 3.3. Phương pháp nhánh cận
- 3.4. Phương pháp nhánh và cắt
- 3.5. Phương pháp nhánh và định giá

Chương 4. Phân rã và sinh cột (Decomposition and Column Generation)

- 4.1. Nguyên lý phân rã
- 4.2. Giải bài toán con
- 4.3. Giải bài toán chủ
- 4.4. Phương pháp sinh cột
- 4.5. Ứng dụng vào một số bài toán tối ưu tổ hợp

Chương 5. Các phương pháp gần đúng

- 5.1. Cận sai số tỷ lệ và sơ đồ xấp xỉ đa thức
- 5.2. Một số kỹ thuật phát triển thuật toán với đánh giá cận sai số tỷ lệ
- 5.3. Ví dụ ứng dụng

Chương 6. Các thuật toán ngẫu nhiên

- 6.1. Nhập môn thuật toán ngẫu nhiên
- 6.2. Phát triển thuật toán ngẫu nhiên cho một số lớp bài toán tối ưu tổ hợp

11. Tài liệu học tập: Đề cương và Slides bài giảng môn học

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Korte B., Vygen J. *Combinatorial Optimization Theory and Algorithms*. Springer, 2008.
- [2] John K. Karlof (Ed.). *Integer programming. Theory and Practice*. CRC Press, 2006.

IT7121 Lập trình song song cho các hệ thống đa lõi

Parallel programming for multicore systems

- 1. Tên học phần:** Lập trình song song cho các hệ thống đa lõi
- 2. Mã học phần:** IT7121
- 3. Tên tiếng Anh:** Parallel programming for multicore systems
- 4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
- 5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Khoa học máy tính

6. Mục tiêu của học phần:

Học phần này nhằm mang lại cho NCS: Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành khoa học máy tính; Rèn luyện khả năng tư duy lập trình theo mô hình song song, áp dụng cho các kiến trúc tính toán hiện đại; Rèn kỹ năng công nghệ của chuyên ngành khoa học máy tính

7. Nội dung tóm tắt:

Học phần này tập trung giới thiệu các kỹ thuật lập trình song song phù hợp các kiến trúc đa lõi đang phổ biến hiện nay. Những chủ đề chính của học phần là: lập trình đa luồng, chia sẻ bộ nhớ chung với ngôn ngữ Cilk; lập trình song song dữ liệu với ngôn ngữ NESL; lập trình đa dụng trên

các bộ xử lý đồ họa đa lõi. Ngoài ra học phần cũng đề cập tới mô hình lập trình mức cao với một số thư viện khung song song như SkeTo.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả:

- Mức độ dự giờ giảng: 0.2
- Kiểm tra định kỳ: 0.3
- Thi kết thúc học phần: 0.5

10. Nội dung chi tiết học phần:

Mở đầu

- Giới thiệu môn học
- Giới thiệu đề cương môn học
- Giới thiệu tài liệu tham khảo

Chương 1: Tổng quan về lập trình song song cho các hệ thống đa lõi

- 1.1 Giới thiệu chung
- 1.2 Các hệ thống tính toán song song đa lõi
- 1.3 Các mô hình lập trình song song trên những hệ thống đa lõi

Chương 2: Song song điều khiển

- 2.1 Lập trình đa luồng
- 2.2 Các kỹ thuật chia sẻ bộ nhớ chung
- 2.3 Lập trình đa luồng động với Cilk

Chương 3: Song song dữ liệu

- 3.1 Các phép toán song song dữ liệu
- 3.2 Lập trình song song dữ liệu với NESL

Chương 4: Tính toán đa dụng trên các bộ xử lý đồ họa (GPU)

- 4.1 Kiến trúc GPU

- 4.2 Lập trình đa dụng trên các bộ xử lý đồ họa đa lõi
- 4.3 Tối ưu hóa truy nhập bộ nhớ

Chương 5: Lập trình mức cao với khung song song (parallel skeletal)

- 5.1 Khái niệm khung song song
- 5.2 Các khung song song cơ bản
- 5.3 Các khung song song mở rộng

11. Tài liệu học tập: Đề cương và Slides bài giảng môn học

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Thomas Rauber , Gudula Rünger. Parallel programming for multicore and cluster system. Springer, 2010, ISBN: 364204817X, 450 pages
- [2]. Daryl Gove. Multicore Application Programming: for Windows, Linux, and Oracle Solaris. Developer's Library, 2010

IT7131 Các chủ đề nâng cao trong lý thuyết hệ điều hành **Advanced Topics in Operating Systems**

- 1. Tên học phần:** Lập trình song song cho các hệ thống đa lõi
- 2. Mã học phần:** Các chủ đề nâng cao trong lý thuyết hệ điều hành
- 3. Tên tiếng Anh:** Advanced Topics in Operating Systems
- 4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
- 5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Khoa học máy tính

6. Mục tiêu của học phần:

Học phần này nhằm mang lại cho NCS: Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành khoa học máy tính; Rèn luyện khả năng tư duy hệ thống, áp dụng cho các kiến trúc và kỹ thuật tính toán hiện đại; Rèn kỹ năng công nghệ của chuyên ngành khoa học máy tính

7. Nội dung tóm tắt:

Học phần này tập trung giới thiệu một số các chủ đề tiên tiến trong lý thuyết hệ điều hành: khái niệm về Processes và Threads; các phương pháp tiên tiến lập lịch CPU và thực thi chương

trình; chương trình tương tranh và đồng bộ; các kỹ thuật tiên tiến quản lý bộ nhớ; hệ điều hành trong các hệ thống phân tán; hệ điều hành trong các hệ nhúng.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả:

- Mức độ dự giờ giảng: 0.2
- Kiểm tra định kỳ: 0.3
- Thi kết thúc học phần: 0.5

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

Chương 1: Tổng quan về lý thuyết hệ điều hành

- 1.1. Tổng quan về hệ điều hành
- 1.2. Những khái niệm và kỹ thuật tiêu biểu trong lý thuyết hệ điều hành
- 1.3. Các định hướng phát triển trong lý thuyết hệ điều hành

Chương 2: Các kỹ thuật hiện đại quản lý tiến trình

- 2.1. Khái niệm về tiến trình
- 2.2. Các kỹ thuật quản lý tiến trình
- 2.3. Các kỹ thuật lập lịch cho tiến trình
- 2.4. Các kỹ thuật đồng bộ và trao đổi (Synchronization and communication)
- 2.5. Quản lý tiến trình và lập lịch trong một số hệ điều hành tiêu biểu

Chương 3: Các kỹ thuật hiện đại quản lý bộ nhớ

- 3.1. Quản lý bộ nhớ thực
- 3.2. Quản lý bộ nhớ ảo
- 3.3. Quản lý bộ nhớ trong một số hệ điều hành tiêu biểu

Chương 4: Công nghệ ảo hóa (Virtualization Technology)

- 4.1. Các khái niệm cơ bản
- 4.2. Kỹ thuật ảo hóa
- 4.3. Ảo hóa bộ vi xử lý (CPU Virtualization)

Chương 5: Các kỹ thuật bảo mật và chịu lỗi

- 5.1 Tổng quan về bảo mật, xác thực và chịu lỗi
- 5.2 Các kỹ thuật bảo mật dữ liệu
- 5.3 Các kỹ thuật xác thực
- 5.4 Các kỹ thuật chịu lỗi

11. Tài liệu học tập: Đề cương và Slides bài giảng môn học

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Andrew S. Tanenbaum (2007). Modern Operating Systems (3rd Edition), Prentice Hall; 3 edition (December 21, 2007)
- [2] Thomas W. Doepfner (2010). Operating Systems In Depth: Design and Programming. Wiley (November 2, 2010)

IT7141 Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc

Constraint-Based Local Search

- 1. Tên học phần:** Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc
- 2. Mã học phần:** IT7141
- 3. Tên tiếng Anh:** Constraint-Based Local Search
- 4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
- 5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Khoa học Máy tính
- 6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này cung cấp cho NCS các kiến thức nền tảng của Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc – một hướng tiếp cận có triển vọng để giải quyết nhiều bài toán ứng dụng thực tiễn quan trọng. Học xong học phần này NCS có thể tiếp tục nghiên cứu ứng dụng cách tiếp cận này trong việc nghiên cứu phát triển thuật toán giải quyết các vấn đề ứng dụng.

7. Nội dung tóm tắt: Sơ đồ tìm kiếm địa phương; Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc; Các ứng dụng của tìm kiếm địa phương trong việc phát triển các thuật toán metaheuristic; Ứng dụng của tìm kiếm địa phương trong lý thuyết lập lịch. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình chuyên dụng (COMET) để mô hình hoá và giải các bài toán tối ưu.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng: 0.2
- Kiểm tra định kỳ: 0.3
- Thi kết thúc học phần: 0.5

10. Nội dung chi tiết học phần:

Chương 1. Tìm kiếm địa phương (Local Search)

- 1.1. Lân cận tìm kiếm
- 1.2. Tối ưu địa phương
- 1.3. Các heuristics và toán học

Chương 2. Tìm kiếm địa phương dựa trên ràng buộc

- 2.1. Mô hình hoá
- 2.2. Tìm kiếm

Chương 3. COMET

- 3.1. Bất biến
- 3.2. Phân nhỏ đối tượng
- 3.3. Điều khiển
- 3.4 Điều khiển bậc 1

Chương 4. Ứng dụng

- 4.1. Ứng dụng trong tìm kiếm Tabu
- 4.2. Tìm kiếm với lân cận biến đổi
- 4.3. Ứng dụng trong phỏng tôi luyện
- 4.4. Tìm kiếm địa phương dẫn đường

- 4.5. Tìm kiếm tiến hoá lai
- 4.6. Tìm kiếm địa phương độc lập với miền
- 4.7. Ứng dụng trong sơ đồ tối ưu bày kiến

Chương 5. Bài toán lập lịch

- 5.1 Lập lịch dãy công việc
- 5.2 Các đối tượng lập lịch
- 5.3 Bài toán lập lịch cực tiểu thời gian trễ
- 5.4 Bài toán lập lịch cực tiểu thời gian hoàn thành
- 5.6 Lập lịch tích lũy

11. Tài liệu học tập: Đề cương và Slides bài giảng môn học

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Pascal Van Hentenryck, Laurent Michel, *Constraint-Based Local Search*. MIT Press, 2005.
- [2] W. Michiels, E. Aarts, J. Korst, *Theoretical Aspects of Local Search*. Springer, 2007.
- [3] F. Rossi, P. van Beek, T. Walsh (Edit), *Handbook of Constraint Programming*. Elsevier, 2006.
- [4] Krzysztof R. Apt, *Principles of Constraint Programming*, Cambridge University Press 2003.

IT7151 Mô hình hình thức của các hệ thống truyền thông

Formal Models of Communicating Systems

- 1. Tên học phần: Mô hình hình thức của các hệ thống truyền thông
- 2. Mã học phần: IT7151
- 3. Tên tiếng Anh: Formal Models of Communicating Systems
- 4. Khối lượng: 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
- 5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Khoa học Máy tính
- 6. Mục tiêu của học phần: Học phần này cung cấp cho NCS các kiến thức nền tảng về mô hình hình thức cho các hệ thống truyền thông, một hướng tiếp cận có triển vọng để giải quyết nhiều bài toán ứng dụng thực tiễn quan trọng. Học xong học phần này NCS có thể tiếp tục nghiên cứu ứng dụng cách tiếp cận này trong việc nghiên cứu phát triển thuật toán giải quyết các vấn đề ứng dụng.

7. Nội dung tóm tắt: Lý thuyết ô tômat truyền thông và các tính chất logic. Đặc trưng hóa các mô hình tính toán phân tán theo phân đoạn logic bậc hai đơn. Ô tô mat hữu hạn, ô tômat tế bào, máy truyền thông hữu hạn trạng thái . Hoạt động của các mô hình được mô tả nhờ đồ thị và thứ tự bộ phận, message sequence chart và live sequence chart.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng: 0.2
- Kiểm tra định kỳ: 0.3
- Thi kết thúc học phần: 0.5

10. Nội dung chi tiết học phần:

Chương 1. Mở đầu

- 1.1. Các phương pháp hình thức
- 1.2. Thứ tự bộ phận và đồ thị
- 1.3. Ngôn ngữ và monoid

Chương 2. Đồ thị, logic, bộ đoán nhận đồ thị

- 2.1. Đồ thị
- 2.2. Logic bậc 2 đơn tử trên đồ thị
- 2.3. Bộ đoán nhận đồ thị

Chương 3. DAG và ô tômat tế bào

- 3.1. Từ
- 3.2. Ô tômat
- 3.3. Ô tômat tế bào (CA)
- 3.4. Ô tômat tế bào không đồng bộ

Chương 4. Máy truyền thông hữu hạn trạng thái

- 4.1. Máy truyền thông hữu hạn trạng thái
- 4.2. Message Sequence Chart (MSC)
- 4.3. Ngôn ngữ MSC
- 4.4. Máy truyền thông hữu hạn trạng thái và ngôn ngữ MSC

11. Tài liệu học tập: Đề cương và Slides bài giảng môn học

12. Tài liệu tham khảo:

[1] Bollig Benedikt, *Formal Models of Communicating Systems*, Springer 2006, ISBN 978-3-540-32923-7

[2] Libkin L., *Elements of Finite Model Theory*. Springer, 2004.

[3] Hopcroft J.E, Ullman J.D, Motwani R, *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation*, Pearson/Addison Wesley, 2007