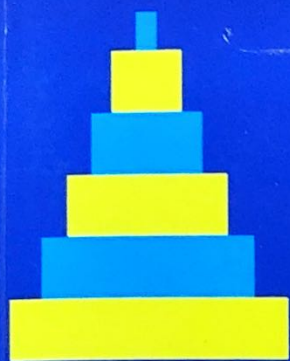
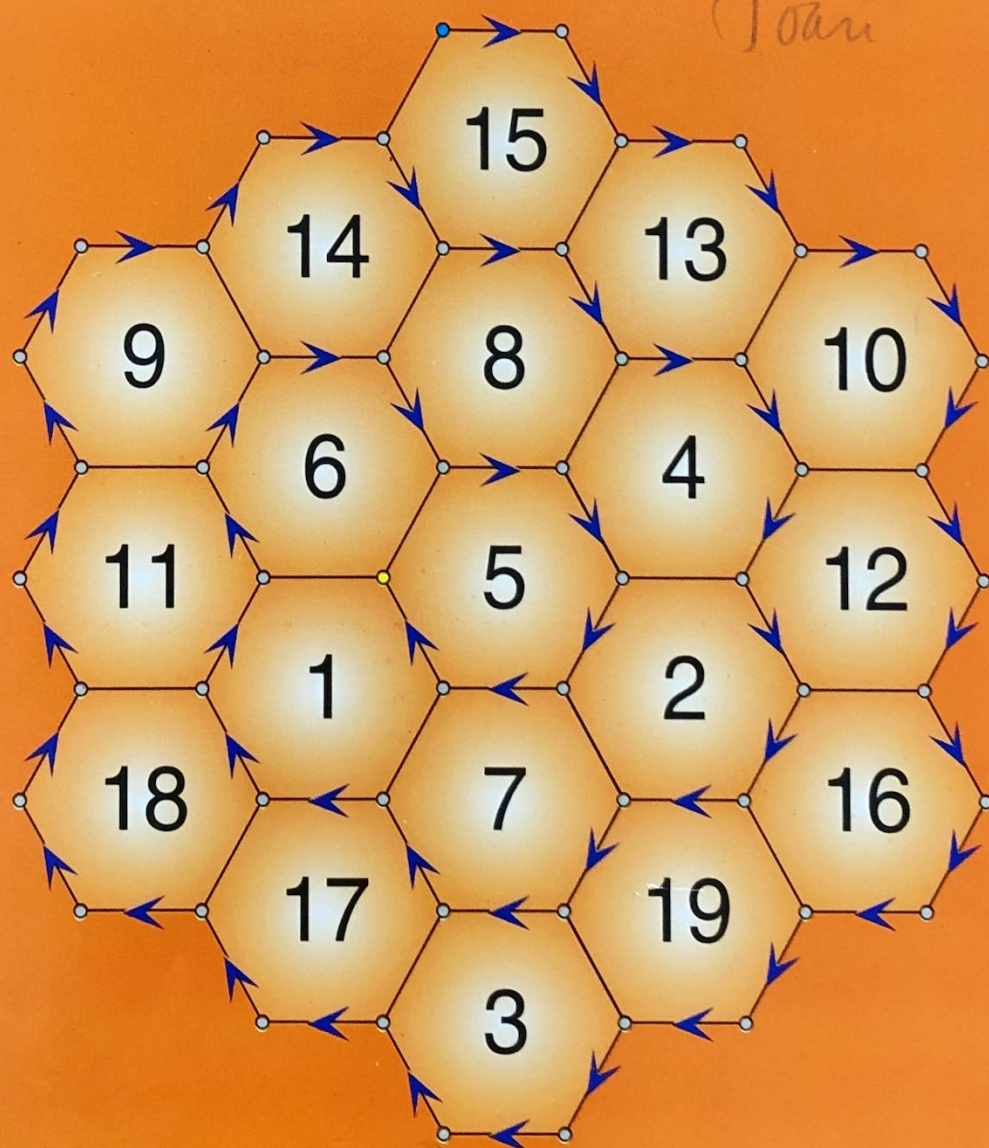


NGUYỄN ĐỨC NGHĨA - NGUYỄN TÔ THÀNH



TOÁN RỜI RẠC



NGUYỄN ĐỨC NGHĨA – NGUYỄN TÔ THÀNH

Lời nói đầu

TOÁN RỜI RẠC

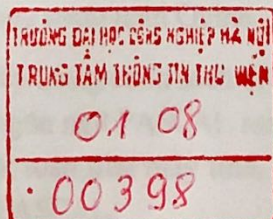
(In lần thứ tám)

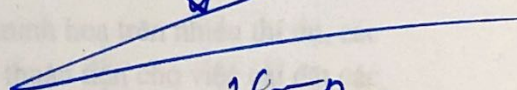
Kiến tạo thư viện

Tổng Đại học Công nghiệp HN

10/2011






Hò Dong

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Lời nói đầu

Toán rời rạc là một lĩnh vực của toán học nghiên cứu các đối tượng rời rạc. Chúng ta sẽ sử dụng công cụ của toán rời rạc khi phải đếm các đối tượng, khi nghiên cứu quan hệ giữa các tập rời rạc, khi phân tích các quá trình hữu hạn. Một trong những nguyên nhân chủ yếu làm nâng tầm quan trọng của toán rời rạc là việc cất giữ và xử lý thông tin trên máy tính bản chất là các quá trình rời rạc. Cuốn sách này nhằm giới thiệu các kiến thức cơ bản trong ba lĩnh vực có nhiều ứng dụng của toán rời rạc là: lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị và hàm đại số logic. Nội dung cuốn sách được trình bày thành ba phần.

Phần I trình bày các vấn đề của lý thuyết tổ hợp xoay quanh 4 bài toán cơ bản: Bài toán đếm, Bài toán tồn tại, Bài toán liệt kê và Bài toán tối ưu tổ hợp. Nội dung của phần 1 không những giúp nâng cao tư duy toán, mà còn làm quen với tư duy thuật toán trong việc giải quyết các vấn đề thực tế, đồng thời cũng rèn luyện kỹ thuật lập trình giải các bài toán tổ hợp.

Phần II đề cập đến lý thuyết đồ thị - một cấu trúc rời rạc tìm được những ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của khoa học kỹ thuật và đời sống. Trong phần này sau phần giới thiệu các khái niệm cơ bản, các bài toán ứng dụng quan trọng của lý thuyết đồ thị như Bài toán cây khung nhỏ nhất, Bài toán đường đi ngắn nhất, Bài toán luồng cực đại trong mạng... và những thuật toán để giải quyết chúng đã được trình bày chi tiết cùng với việc phân tích và hướng dẫn cài đặt chương trình trên máy tính.

Phần III liên quan đến lý thuyết hàm đại số logic là cơ sở để nắm bắt những vấn đề phức tạp của kỹ thuật máy tính. Sau phần trình bày các khái niệm cơ bản, phần này đi sâu vào vấn đề tối thiểu hoá các hàm đại số logic và mô tả một số thuật toán quan trọng để giải quyết vấn đề đặt ra như thuật toán Quine - McCluskey, Black - Poreski.

Các vấn đề được trình bày trong cuốn sách đều được minh hoạ trên nhiều thí dụ, các thuật toán được mô tả trên ngôn ngữ PASCAL mô phỏng thuận tiện cho việc cài đặt các chương trình thực hiện thuật toán trên máy tính, trong đó nhiều thuật toán chọn lọc đã được cài đặt trên ngôn ngữ PASCAL.

Cuốn sách được biên soạn dựa trên kinh nghiệm giảng dạy giáo trình cơ sở Toán rời rạc của các tác giả trong nhiều năm tại Khoa Công nghệ Thông tin và Khoa Toán ứng dụng, Đại học Bách khoa Hà nội. Cuốn sách có thể dùng làm tài liệu học tập cho sinh viên các hệ kỹ sư tin học, cử nhân tin học, cử nhân cao đẳng tin học và bạn đọc quan tâm đến các vấn đề ứng dụng của toán rời rạc.

Nội dung các mục 3.1, 3.3, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 phần I và phần II do Nguyễn Đức Nghĩa biên soạn. Nội dung các mục 1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.5, 3.4, 4.1 phần I và phần III do Nguyễn Tô Thành biên soạn. Các mục 1.3, 1.4, 2.2, 2.4, 3.2, 4.4 phần I do hai tác giả cùng biên soạn.

Cuốn sách chắc chắn sẽ không tránh khỏi những sai sót. Các tác giả rất mong nhận được các ý kiến đóng góp của độc giả để có thể hoàn chỉnh nội dung cho những lần xuất bản sau.

Cuối cùng các tác giả bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến GS Nguyễn Đình Trí, người đã gợi ý các tác giả viết cuốn sách này và đã cho nhiều ý kiến quý báu góp phần hoàn chỉnh nội dung của nó.

Hà nội tháng 7 năm 1997

NGUYỄN ĐỨC NGHĨA - NGUYỄN TÔ THÀNH

Bộ môn Khoa học Máy tính,

Khoa Công nghệ Thông tin

Đại học Bách khoa Hà nội

Tel 8692463, 8696121

Lời nói đầu cho lần tái bản thứ ba

Trong lần tái bản này, ngoài việc sửa chữa một số lỗi được phát hiện, mỗi chương được bổ sung phần bài tập giúp củng cố kiến thức. Chương 2 được bổ sung mục về phương pháp hàm sinh là một công cụ hữu ích giải các bài toán đếm, chương 3 được bổ sung mục về định lý Ramsey là một trong những định lý nổi tiếng có ứng dụng không những trong lĩnh vực tổ hợp mà còn trong nhiều lĩnh vực khác của toán học.

Các tác giả bày tỏ lời cảm ơn đến các độc giả đã gửi thư góp ý, giúp hoàn thiện nội dung cuốn sách. Lần tái bản này chắc rằng cũng không thể tránh khỏi sai sót, các tác giả rất mong tiếp tục nhận được ý kiến của độc giả.

Thư từ góp ý có thể gửi theo địa chỉ:

Nguyễn Đức Nghĩa - Nguyễn Tô thành

Bộ môn Khoa học Máy tính,

Khoa Công nghệ Thông tin

Đại học Bách khoa Hà nội

Email: nghiand@it-hut.edu.vn hoặc thanhnt@it-hut.edu.vn

Hà nội tháng 5 năm 2003

Các tác giả

Mục lục

	Trang
Phần I. Lý thuyết Tổ hợp	1
Chương 1. Mở đầu	3
1.1 Sơ lược về tổ hợp	3
1.2 Nhắc lại lý thuyết tập hợp	5
1.3 Một số nguyên lý cơ bản	8
1.4 Các cấu hình tổ hợp đơn giản	11
Chương 2. Bài toán đếm	17
2.1 Giới thiệu bài toán	17
2.2 Nguyên lý bù trừ	19
2.3 Quy về các bài toán đơn giản	22
2.4 Công thức truy hồi	24
2.5 Phương pháp hàm sinh	31
2.6 Liệt kê	40
Chương 3. Bài toán tồn tại	47
3.1 Giới thiệu bài toán	47
3.2 Phương pháp phản chứng	51
3.3 Nguyên lý Dirichlet	52
3.4 Hệ đại diện phân biệt	56
3.5. Định lý Ramsey	59
Chương 4. Bài toán liệt kê	69
4.1 Giới thiệu bài toán	69
4.2 Thuật toán và độ phức tạp tính toán	70
4.3 Phương pháp sinh	85
4.4 Thuật toán quay lui	92
Chương 5. Bài toán tối ưu	107
5.1 Phát biểu bài toán	107

5.2 Các thuật toán duyệt	111
5.3 Thuật toán nhánh cận giải bài toán người du lịch	124
5.4 Bài toán lập lịch gia công trên hai máy	135

Phần 2. Lý thuyết đồ thị **145**

Chương 1. Các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị	147
1.1 Định nghĩa đồ thị	147
1.2 Các thuật ngữ cơ bản	150
1.3 Đường đi, Chu trình, Đồ thị liên thông	152
1.4 Một số dạng đồ thị đặc biệt	155
Chương 2. Biểu diễn đồ thị trên máy tính	165
2.1 Ma trận kề, Ma trận trọng số	165
2.2 Ma trận liên thuộc đỉnh-cạnh	168
2.3 Danh sách cạnh	169
2.4 Danh sách kề	169
Chương 3. Các thuật toán tìm kiếm trên đồ thị và ứng dụng	175
3.1 Tìm kiếm theo chiều sâu trên đồ thị	176
3.2 Tìm kiếm theo chiều rộng trên đồ thị	177
3.3 Tìm đường đi và kiểm tra tính liên thông	179
Chương 4. Đồ thị Euler và đồ thị Hamilton	187
4.1 Đồ thị Euler	187
4.2 Đồ thị Hamilton	191
Chương 5. Cây và cây khung của đồ thị	197
5.1 Cây và các tính chất của cây	197
5.2 Cây khung của đồ thị	199
5.3 Xây dựng tập các chu trình cơ bản của đồ thị	201
5.4 Bài toán cây khung nhỏ nhất	203
Chương 6. Bài toán đường đi ngắn nhất	219
6.1 Các khái niệm mở đầu	220
6.2 Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh	222
6.3 Thuật toán Dijkstra	224
6.4 Đường đi trong đồ thị không có chu trình	227
6.5 Đường đi ngắn nhất giữa tất cả các cặp đỉnh	231

Chương 7. Bài toán luồng cực đại trong mạng	239
7.1 Mạng, luồng trong mạng và bài toán luồng cực đại	239
7.2 Lát cắt. Đường tăng luồng. Định lý Ford-Fulkerson	241
7.3 Thuật toán tìm luồng cực đại trong mạng	244
7.4 Một số bài toán luồng tổng quát	249
7.5 Một số ứng dụng trong tổ hợp	252

Phần 3. Hàm đại số logic **261**

Chương 1. Mở đầu	263
1.1 Mô hình xử lý thông tin và hàm đại số logic	263
1.2 Các hàm đại số logic sơ cấp	265
1.3 Biểu diễn các hàm đại số logic qua hệ tuyển, hội, phủ định	266
1.4 Biểu diễn tối thiểu của hàm đại số logic	269
Chương 2. Dạng tuyển chuẩn tắc của hàm đại số logic	271
2.1 Các khái niệm cơ bản	271
2.2 Dạng tuyển chuẩn tắc thu gọn	273
2.3 Dạng tuyển chuẩn tắc nghẽn và dạng tuyển chuẩn tắc tối thiểu	274
Chương 3. Thuật toán tìm dạng tuyển chuẩn tắc tối thiểu	277
3.1 Chú ý mở đầu	277
3.2 Tìm dạng tuyển chuẩn tắc thu gọn	278
3.3 Tìm dạng tuyển chuẩn tắc tối thiểu	282
3.4 Sơ đồ tối thiểu	285
Tài liệu tham khảo	289

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội

Điện thoại: Biên tập - Chế bản: (04) 39714896;

Hành chính: (04) 39714899; Tổng Biên tập: (04) 39714897;

Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PGS. TS. PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: TS. PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập: PHẠM PHÚ TRIÊM

Biên tập tái bản: ĐỖ HỮU PHÚ

HỒ ĐỒNG

Trình bày bìa: VĂN SÁNG

Đối tác liên kết xuất bản:

HỒ ĐỒNG

SÁCH LIÊN KẾT

TOÀN RƠI RAC

Mã số: 11-255 BH2009

In 1.000 cuốn, khổ 18 x 27cm tại Công ty TNHH in - thương mại Thuận Phát

Số xuất bản: 982-2009/CXB-8-185/ĐHQGHN, ngày 20/10/2009

Quyết định xuất bản số: 295 LK-TNKB

In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2009

GIÁ: 45.000đ