

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

—o0o—

ĐINH THỊ VÂN

LUẬT TƯƠNG HỒ TRONG TÔ MÀU ĐỒ THỊ

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Thái Nguyên - 2017

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

—o0o—

ĐINH THỊ VÂN

LUẬT TƯƠNG HỒ TRONG TÔ MÀU ĐỒ THỊ

Chuyên ngành: Phương pháp Toán sơ cấp
Mã số: 60 46 01 13

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:
TS.HOÀNG LÊ TRƯỜNG

THÁI NGUYÊN, 2017

Mục lục

Lời cảm ơn	1
Danh mục các hình vẽ và bảng biểu	2
Mở đầu	4
1 ĐA THỨC MÀU CỦA ĐỒ THỊ	6
1.1. Các khái niệm cơ bản	6
1.1.1. Đơn đồ thị	6
1.1.2. Các thuật ngữ cơ bản	8
1.1.3. Đường đi, chu trình	8
1.1.4. Tính liên thông	9
1.1.5. Đồ thị đầy đủ	10
1.1.6. Đồ thị vòng	10
1.1.7. Đồ thị cây	12
1.1.8. Đồ thị Petersen	12
1.1.9. Đồ thị hai phần đầy đủ	12
1.2. Tô màu đồ thị	14
1.2.1. Tô màu thực sự	14
1.2.2. Đồ thị phẳng	16
1.2.3. Định lí bốn màu	17
1.2.4. Đồ thị xóa, co rút	17
1.2.5. Mệnh đề	18
1.2.6. Các ví dụ	21

1.2.7. Hệ quả	26
2 Luật tương hỗ của đa thức màu	28
2.1. Định hướng của đồ thị	28
2.2. Đường định hướng	29
2.3. Mệnh đề	30
2.4. Cặp tương thích	31
2.5. Mệnh đề	33
2.6. Định lí	34
Kết luận	40
Tài liệu tham khảo	40

Lời cảm ơn

Luận văn này được thực hiện tại trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên và hoàn thành dưới sự hướng dẫn của Tiến sĩ Hoàng Lê Trường. Tác giả xin trân trọng bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới thầy, người đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn, động viên khích lệ và tạo điều kiện thuận lợi cho tác giả trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu luận văn.

Qua bản luận văn này, tác giả xin gửi lời cảm ơn tới Ban Giám hiệu trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên, Ban chủ nhiệm khoa Toán - Tin, cùng các giảng viên đã tham gia giảng dạy và tạo mọi điều kiện tốt nhất để tác giả học tập và nghiên cứu trong suốt thời gian qua.

Tác giả cũng xin cảm ơn gia đình, bạn bè, đồng nghiệp và tất cả mọi người đã quan tâm, động viên và giúp đỡ để tác giả có thể hoàn thành luận văn của mình.

Tác giả xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày ... tháng ... năm 2017

Tác giả luận văn

Đinh Thị Vân

Danh mục các hình vẽ và bảng biểu

Hình 1.1:.....	6
Hình 1.2:.....	6
Hình 1.3:.....	8
Hình 1.4:.....	9
Hình 1.5:.....	10
Hình 1.6:.....	10
Hình 1.7:.....	11
Hình 1.8:.....	12
Hình 1.9:.....	12
Hình 1.10:.....	14
Hình 1.11:.....	15
Hình 1.12:.....	17
Hình 1.13:.....	18
Hình 1.14:.....	19
Hình 1.15:.....	19
Hình 1.16:.....	20
Hình 1.17:.....	20
Hình 1.18:.....	21
Bảng đa thức màu.....	25
Hình 2.1:.....	28
Hình 2.2:.....	30
Hình 2.3:.....	31
Hình 2.4:.....	32
Hình 2.5:.....	32

Hình 2.6:..... 32
Hình 2.7:..... 34
Hình 2.8..... 35

Mở đầu

Khái niệm lý thuyết đồ thị được nhiều nhà khoa học độc lập nghiên cứu và có nhiều đóng góp trong lĩnh vực toán học ứng dụng. Bài toán tô màu cho các đỉnh (hay các cạnh) của một đồ thị để giải toán là phương pháp khá hay và hấp dẫn của lý thuyết đồ thị. Phương pháp này không đòi hỏi nhiều về khả năng tính toán mà chủ yếu đòi hỏi sự sáng tạo trong việc đưa ra mô hình cụ thể và linh hoạt trong cách tư duy không thể áp dụng một cách máy móc được. Đó là điểm mạnh cũng như cái khó của bài toán tô màu.

Mong muốn của tác giả luận văn là có thể cung cấp cho người đọc một cái nhìn tổng quan nhưng cũng khá chi tiết về việc sử dụng tô màu như một nghệ thuật giải toán, hy vọng nó sẽ giúp ích phần nào cho việc bồi dưỡng học sinh chuyên ở các trường THPT, phát triển tư duy cho học sinh, mở ra một hướng nghiên cứu mới cho những ai quan tâm.

Lý thuyết đồ thị ra đời và phát triển gắn liền với tên tuổi của nhiều nhà toán học nổi tiếng: Euler (Thụy sĩ), với bài toán về 7 cầu ở thành phố Königsberg, König và Egervasry (Hungari), với phương pháp Hungari giải bài toán phân việc. Về vấn đề tô màu đồ thị có nhiều kết quả lý thuyết đáng chú ý: Định lý Brooks, Minty về tô màu đỉnh; Định lý König, Vizing, Shannon về tô màu cạnh, định lý 5 màu của Heawood (1890) và Định lý 4 màu của Appel và Haken (1976), đã giải quyết được giả thuyết 4 màu nổi tiếng do Guthrie nêu ra lần đầu năm 1852.

Ứng dụng lý thuyết đồ thị nói chung và bài toán tô màu đồ thị nói

riêng để giải các bài toán không mẫu mực, các bài toán thường gặp trong thực tế và một vài bài toán trong các kì thi Toán quốc tế.

Với mục tiêu trên, tác giả tiến hành trình bày lại một số kết quả trong cuốn tài liệu tham khảo [1] và luận văn được chia thành hai chương:

Chương 1. Đa thức màu của đồ thị

Chương 2. Luật tương hỗ của đa thức màu

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, song do thời gian và trình độ còn hạn chế nên bản luận văn khó tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của quý độc giả để bản luận văn này được hoàn thiện hơn.

Tác giả

Đinh Thị Vân

Chương 1

ĐA THỨC MÀU CỦA ĐỒ THỊ

To many, mathematics is a collection of theorems. For me, mathematics is a collection of examples; a theorem is a statement about a collection of examples and the purpose of proving theorems is to classify and explain the examples...

John B. Conway

1.1. Các khái niệm cơ bản

Đồ thị và màu sắc của chúng là thứ yêu thích nhất trong bộ môn toán rời rạc. Và chúng tôi cũng không chống lại sự cảm dỗ đó để xuất phát với một trong các ví dụ đẹp nhất.

1.1.1. Đơn đồ thị

Định nghĩa 1.1 *Đồ thị vô hướng* hoặc *đồ thị* G là một cặp không có thứ tự $G = (V, E)$ trong đó

- V là tập hữu hạn khác rỗng mà các phần tử của nó được gọi là các *đỉnh* (vertex) của G .