

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**

**ĐỖ THỊ LINH**

**TỔ CHỨC DỮ LIỆU VÀ THUẬT TOÁN  
CHO CÁC BÀI TOÁN QUY HOẠCH ĐỘNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**THÁI NGUYÊN - 2012**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này của tự bản thân tôi tìm hiểu, nghiên cứu. Các tài liệu tham khảo được trích dẫn và chú thích đầy đủ. Nếu không đúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

*Tác giả luận văn*

**Đỗ Thị Linh**

## LỜI CẢM ƠN

Tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến Ban Giám Hiệu, các thầy giáo, cô giáo phòng Sau đại học trường Đại học Công Nghệ Thông Tin & Truyền Thông, các thầy giáo ở Viện Công Nghệ Thông Tin đã giảng dạy và tạo mọi điều kiện cho tôi học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn này.

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc đến **PGS.TSKH. Nguyễn Xuân Huy** - người đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Cảm ơn gia đình, bạn bè đã hết lòng giúp đỡ, khích lệ, động viên tôi để tôi hoàn thành luận văn. Xin chia sẻ niềm vui này với bạn bè và những người thân yêu.

## MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn .....	iii
Mục lục.....	iv
Danh mục các bảng .....	vi
Danh mục các hình.....	vii
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
1. Lý do chọn đề tài.....	1
2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu .....	2
3. Những nội dung nghiên cứu chính.....	2
4. Phương pháp nghiên cứu.....	3
5. Ý nghĩa khoa học của đề tài.....	3
<b>Chương 1. TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP QUY HOẠCH ĐỘNG.....</b>	<b>4</b>
1.1. Giới thiệu chung .....	4
1.2. Thuật toán chia để trị .....	5
1.3. Nguyên lý tối ưu của Bellman .....	6
1.4. Đặc điểm chung của phương pháp quy hoạch động .....	7
1.5. Ý tưởng và nội dung của thuật toán quy hoạch động .....	9
1.5.1. Các khái niệm .....	9
1.5.2. Ý tưởng .....	9
1.5.3. Nội dung.....	10
1.6. Các bước thực hiện .....	10
<b>Chương 2. MỘT SỐ KỸ THUẬT GIẢI BÀI TOÁN QUY HOẠCH ĐỘNG ..</b>	<b>13</b>
2.1. Lập hệ thức.....	13
2.1.1. Tạo một công thức truy hồi từ một công thức đã có .....	13
2.1.2. Dựa theo thứ tự xây dựng .....	16
2.1.2.1. Xây dựng dựa theo thứ tự đầu .....	16

2.1.2.2. Xây dựng theo thứ tự cuối .....	18
2.1.3. Phụ thuộc vào số biến của hàm.....	23
2.1.3.1. Công thức truy hồi có một biến .....	23
2.1.3.2. Công thức truy hồi có hai biến .....	27
2.1.3.3. Công thức truy hồi có ba biến .....	28
2.2. Tổ chức dữ liệu .....	31
<b>Chương 3. THUẬT TOÁN QUY HOẠCH ĐỘNG VÀ LÝ THUYẾT</b>	
<b>TRÒ CHƠI.....</b>	<b>37</b>
3.1. Bài toán trò chơi.....	37
3.2. Lý thuyết trò chơi.....	38
3.2.1. Trò chơi trên đồ thị .....	41
3.2.1.1. Trường hợp đồ thị không có chu trình.....	41
3.2.1.2. Trường hợp đồ thị có chu trình.....	42
3.2.1.3. Giải thuật xây dựng W và L độ phức tạp $O(E)$ .....	43
3.2.2. Tổng trực tiếp. Hàm Sprague - Grundy .....	43
3.2.3. Trò chơi trên ma trận .....	49
3.3. Kỹ thuật lập trình .....	50
3.3.1. Tính trực tiếp hàm Sprague - Grundy .....	50
3.3.2. Kỹ thuật bảng phương án (Decide Table) .....	54
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>61</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>62</b>

**DANH MỤC CÁC BẢNG**

	<i>Trang</i>
Bảng 2.1. Bảng số lần gọi hàm $f(n)$ với $n = 5$ .....	13
Bảng 2.2. Các phương án chia kẹo với $m = 7, n = 4$ .....	19
Bảng 2.3. Số lần gọi hàm cục bộ khi gọi $C(7, 4)$ .....	32
Bảng 3.1. Bảng phương án cho bài toán lật xúc xắc.....	59

## DANH MỤC CÁC HÌNH

	<i>Trang</i>
Hình 1.1. Đồ thị mô tả quan hệ giữa các bài toán con của bài toán tìm số hạng thứ năm của dãy Fibonacci .....	7
Hình 2.1. Cây biểu diễn lời gọi hàm $f$ của bài toán tính hàm $f(5)$ .....	14
Hình 2.2. Cây biểu diễn số lần gọi hàm cục bộ khi gọi hàm $C(7, 4)$ .....	33
Hình 3.1. Không gian trạng thái và không gian điều khiển của bài toán lật xúc xắc .....	40
Hình 3.2. Biểu diễn các nước đi của trò chơi dưới dạng một đồ thị có hướng .....	40
Hình 3.3. Biểu diễn tính số Sprague - Grundy.....	44
Hình 3.4. Sơ đồ thuật giải trò chơi NIM .....	52

## MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Ngày nay với sự phát triển như vũ bão của khoa học công nghệ trên thế giới, mặc dù xuất phát chậm hơn rất nhiều nước nhưng trong hơn chục năm qua đất nước chúng ta đã trải qua cuộc cách mạng lớn lao về công nghệ thông tin. Để đáp ứng những đòi hỏi của sự phát triển đó phải có kế hoạch đào tạo bồi dưỡng những cá nhân có niềm say mê và có năng khiếu trong lĩnh vực tin học và trang bị vốn kiến thức cơ sở vững chắc, giúp cho mục tiêu đi trước đón đầu, rút ngắn khoảng cách về trình độ tin học giữa nước ta và thế giới.

Trong quá trình học tập, chúng ta gặp rất nhiều các bài tập toán tin. Các bài tập dạng này rất phong phú và đa dạng. Thực tế chưa có thuật toán hoàn chỉnh có thể áp dụng cho mọi bài toán. Tuy nhiên người ta đã tìm ra một số thuật toán chung như: chia để trị, tham ăn, quay lui,... Các thuật toán này có thể áp dụng để giải một lớp khá rộng các bài toán hay gặp trong thực tế. Giáo sư Niklaus Wirth, người sáng tác ra ngôn ngữ Pascal đã có một triết lý: **Cấu trúc dữ liệu + Giải thuật = Chương trình**. Với học sinh, sinh viên phải được trang bị các kiến thức cơ sở về các loại cấu trúc dữ liệu và trang bị các kiến thức tiên tiến nhất về giải thuật. Việc truyền đạt các kiến thức về một số thuật toán như: quay lui, nhánh cận, quy hoạch động, tham lam, các giải thuật trên đồ thị... là rất cần thiết cho học sinh, sinh viên cũng như trong việc bồi dưỡng học sinh giỏi các trường trung học phổ thông để phát triển tư duy và lập trình giải các bài toán tin học. Hình thành những nét cơ bản của nghệ thuật đoán nhận giải thuật và nghệ thuật lập trình. Tạo lập và củng cố lòng say mê tìm hiểu và khám phá cho học sinh khi giải các bài toán tin.

Hiện nay có nhiều tài liệu tham khảo về một số thuật toán trên, trong đó có thuật toán quy hoạch động được bàn luận nhiều. Đây là một thuật toán hay được ứng dụng cho nhiều bài toán tin đặc biệt những bài toán đòi hỏi phải tổ



chức khéo léo để giải quyết với dữ liệu lớn. Việc áp dụng quy hoạch động vào giải các bài tập tin học là không hề đơn giản đối với học sinh. Nhất là hiện nay hầu hết các bài tập về quy hoạch động đều được nâng thêm một tầm cao mới. Điều này được thể hiện rõ trong đề thi học sinh giỏi quốc gia cũng như quốc tế. Vì vậy tôi thấy cần phải phân tích một số kỹ thuật cơ bản để giải bài tập áp dụng thuật toán quy hoạch động. Nhằm nâng cao chất lượng, hiệu quả việc bồi dưỡng học sinh giỏi tin học. Ngoài ra lý thuyết trò chơi cũng là một lĩnh vực rất hay, có nhiều ứng dụng và ta có thể vận dụng một số kỹ thuật quy hoạch động vào các bài toán trò chơi.

Trong khuôn khổ luận văn thạc sỹ, tôi chọn đề tài nghiên cứu: ***“Tổ chức dữ liệu và thuật toán cho các bài toán Quy hoạch động”***.

Các bài tập trong luận văn được lấy từ các kỳ thi học sinh giỏi và được lấy từ các tài liệu tham khảo. Nó không phải là hệ thống các bài tập xây dựng để dạy chuyên đề quy hoạch động. Mục đích của tôi là thông qua các bài tập này để đưa ra một số kỹ thuật cơ bản hay sử dụng trong phương pháp quy hoạch động và một số bài toán trò chơi.

**2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu:** Thuật toán quy hoạch động và ứng dụng để giải một số bài toán quy hoạch động, bài toán trò chơi.

### **3. Những nội dung nghiên cứu chính**

Chương 1. Tổng quan về thuật toán quy hoạch động

Chương này giới thiệu một số vấn đề liên quan đến phương pháp chia để trị, nguyên lý tối ưu của Bellman, đặc điểm, ý tưởng và nội dung của thuật toán quy hoạch động.

Chương 2. Một số kinh nghiệm xây dựng thuật toán quy hoạch động

Chương hai trình bày một số kinh nghiệm khi xây dựng thuật toán quy hoạch động để giải bài toán quy hoạch động trong đó có đi sâu vào phân tích

một số bài toán để làm rõ cách tổ chức dữ liệu và lập hệ thức và đưa ra một số bài toán để áp dụng.

Chương 3. Thuật toán quy hoạch động và lý thuyết trò chơi

Chương ba trình bày về lý thuyết trò chơi và một số bài toán trò chơi.

**4. Phương pháp nghiên cứu:** phân tích, đối sánh, liệt kê, nghiên cứu tài liệu, tổng hợp các kết quả của các nhà nghiên cứu liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu.

**5. Ý nghĩa khoa học của đề tài:** phương pháp quy hoạch động được áp dụng để giải hàng loạt bài toán thực tế trong các quá trình kỹ thuật công nghệ, tổ chức sản xuất, kế hoạch hoá kinh tế... Chính vì lẽ đó mà trong các kì thi học sinh giỏi quốc gia và quốc tế thường gặp loại toán này.