**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

**KHOA TIN HỌC**

**ĐỀ CƯƠNG ĐỒ ÁN THUẬT TOÁN**

**ĐỀ TÀI**

Bài toán sắp xếp tối đa quân mã trên bàn cờ không khống chế nhau.

Sinh viên thực hiện: Trần Nguyễn Ngọc Khoa

Lớp: 22CNTT1

Giảng viên hướng dẫn: Đoàn Duy Bình.

Đà Nẵng – 2013

1. **Đặt vấn đề**
   1. **Ý nghĩa vai trò và tầm quan trọng của vấn đề nghiên cứu.**

Trong cờ vua, quân mã có khả năng di chuyển đặc biệt theo hình chữ "L", có thể nhảy qua các quân cờ khác trên bàn cờ. Việc sắp xếp quân mã sao cho không quân mã nào khống chế quân khác là một bài toán thú vị trong lĩnh vực toán học tổ hợp và lý thuyết đồ thị. Bài toán này không chỉ có giá trị lý thuyết, mà còn có ứng dụng trong các lĩnh vực như tối ưu hóa và sắp xếp hệ thống, tương tự như bài toán lập lịch và phân bố tài nguyên.

Nghiên cứu này giúp hiểu rõ hơn về cách phân bố các tài nguyên (trong bài toán này là các quân mã) sao cho hiệu quả, đảm bảo không có sự xung đột. Điều này có thể liên hệ tới việc tối ưu hóa các vấn đề trong thực tế, ví dụ như việc phân chia tài nguyên trong hệ thống máy tính hay việc lập kế hoạch cho các hệ thống giao thông.

* 1. **Tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu.**

Bài toán tối ưu hóa việc xếp quân mã trên bàn cờ nxn không có sự khống chế giữa chúng là một bài toán cổ điển nhưng vẫn còn nhiều hướng phát triển và mở rộng. Từ bài toán này, ta có thể rút ra những phương pháp giải quyết cho nhiều bài toán tối ưu hóa khác trong đời sống và khoa học. Hiểu rõ cách các thuật toán giải quyết vấn đề này sẽ giúp ta tiếp cận được các bài toán phức tạp hơn, liên quan đến phân bổ tài nguyên và kiểm soát xung đột.

Với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học máy tính, nghiên cứu những thuật toán liên quan đến tối ưu hóa trong bài toán quân mã sẽ góp phần nâng cao năng lực giải quyết vấn đề trong các hệ thống thực tế.

* 1. **Mục tiêu nghiên cứu của đề tài.**

Xác định số lượng tối đa quân mã có thể đặt trên bàn cờ kích thước nxn mà không quân mã nào khống chế lẫn nhau.

Đề xuất và phân tích các thuật toán có thể áp dụng để giải quyết bài toán này, bao gồm thuật toán quay lui, thuật toán tham lam, và các phương pháp heuristic.

Xây dựng một chương trình máy tính mô phỏng bài toán, giúp minh họa kết quả và phân tích hiệu quả của các thuật toán.

* 1. **Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.**

**Đối tượng nghiên cứu**: Các thuật toán tối ưu hóa sắp xếp quân mã trên bàn cờ vua kích thước nxn mà không quân mã nào khống chế lẫn nhau.

**Phạm vi nghiên cứu**: Nghiên cứu tập trung vào việc xây dựng và phân tích thuật toán trên các bàn cờ vuông nxn, với các giá trị n từ 8 (kích thước bàn cờ tiêu chuẩn) đến các giá trị lớn hơn như 10, 15, hoặc 20 để phân tích tính hiệu quả của các thuật toán khi kích thước bàn cờ tăng lên.

1. **Cơ sở lý luận của vấn đề nghiên cứu**
   1. **Căn cứ khoa học.**

Bài toán tối ưu hóa việc xếp quân mã trên bàn cờ có nguồn gốc từ toán học tổ hợp, lý thuyết đồ thị và lý thuyết tổ hợp. Việc xếp các quân mã sao cho không con nào khống chế con khác là một dạng bài toán tổ hợp phân bố các đối tượng (quân mã) trong một không gian (bàn cờ) với các ràng buộc nhất định (không khống chế nhau). Cụ thể, bài toán này liên quan đến các khái niệm sau:

Lý thuyết đồ thị: Các vị trí trên bàn cờ có thể được mô hình hóa như các đỉnh của một đồ thị, trong đó các cạnh biểu thị các bước đi hợp lệ của quân mã. Bài toán này trở thành bài toán tìm tập đỉnh độc lập lớn nhất trong đồ thị – tập các đỉnh mà không có cạnh nối trực tiếp giữa chúng.

Toán học tổ hợp: Số cách sắp xếp quân mã trên bàn cờ nxn mà không có con nào khống chế lẫn nhau thuộc vào các bài toán tổ hợp, yêu cầu tìm các tập hợp khả thi của các vị trí để tối đa hóa số quân mã.

Thuật toán tối ưu hóa: Các thuật toán như quay lui, tham lam, và heuristic là các phương pháp khoa học thường được sử dụng để giải quyết các bài toán tìm kiếm và tối ưu hóa trong không gian trạng thái rộng lớn.

* 1. **Căn cứ pháp lý.**

Mặc dù bài toán này không liên quan trực tiếp đến các vấn đề pháp lý, nghiên cứu và phát triển các thuật toán tối ưu hóa, lập trình và ứng dụng liên quan đến khoa học máy tính đều tuân theo các quy định và tiêu chuẩn pháp lý về quyền sở hữu trí tuệ, quyền tác giả phần mềm, và bảo mật thông tin.

* 1. **Căn cứ thực tiễn.**

Bài toán sắp xếp quân mã trên bàn cờ không chỉ có giá trị lý thuyết mà còn có ứng dụng thực tiễn trong các lĩnh vực như:

Quản lý tài nguyên trong hệ thống máy tính: Việc phân bổ tài nguyên (ví dụ: bộ nhớ, CPU) trong một hệ thống sao cho tránh xung đột giữa các tiến trình có thể được mô hình hóa tương tự như bài toán quân mã trên bàn cờ.

Lập lịch và sắp xếp: Bài toán xếp quân mã có thể được liên hệ với việc lập lịch cho các công việc trong một hệ thống sao cho các công việc không gây xung đột lẫn nhau.

Thiết kế hệ thống mạng: Các hệ thống mạng yêu cầu sự tối ưu hóa về vị trí các điểm truy cập (access points) và các máy chủ để tránh xung đột và nhiễu sóng, cũng có thể áp dụng tư duy tối ưu tương tự từ bài toán quân mã.

1. **Nội dụng và phương pháp nghiên cứu**
   1. **Nội dung nghiên cứu.**

Nghiên cứu lý thuyết về quân mã và bàn cờ vua:

Tìm hiểu về cách di chuyển của quân mã trên bàn cờ và khái niệm "khống chế" trong trò chơi.

Nghiên cứu các vấn đề tổ hợp liên quan đến việc sắp xếp các quân mã sao cho không quân nào khống chế lẫn nhau.

Mô hình hóa bài toán:

Mô hình hóa bàn cờ vua kích thước nxn như một đồ thị, trong đó các vị trí trên bàn cờ là các đỉnh, và các cạnh biểu thị các nước đi hợp lệ của quân mã.

Biểu diễn bài toán thành một bài toán đồ thị, cụ thể là bài toán tìm tập đỉnh độc lập lớn nhất (Maximum Independent Set).

Phân tích các thuật toán giải quyết bài toán:

Thuật toán quay lui (Backtracking): Triển khai thuật toán quay lui để thử tất cả các khả năng sắp xếp quân mã, mỗi bước kiểm tra xem có vị trí nào bị khống chế hay không. Phân tích ưu và nhược điểm của thuật toán, đặc biệt là về thời gian thực thi và độ phức tạp.

Thuật toán tham lam (Greedy Algorithm): Đề xuất thuật toán tham lam để chọn lần lượt vị trí đặt quân mã sao cho mỗi quân được đặt vào vị trí tối ưu nhất mà không khống chế các quân đã đặt trước.

Heuristic Search (Tìm kiếm có hướng dẫn): Triển khai các thuật toán tìm kiếm có hướng dẫn như Hill Climbing và Simulated Annealing để tối ưu quá trình đặt quân mã. Các thuật toán này sẽ được sử dụng để cải thiện giải pháp bằng cách tối ưu dần dần.

Xây dựng chương trình mô phỏng:

Phát triển chương trình mô phỏng bài toán trên bàn cờ vua kích thước nxn. Chương trình sẽ cho phép hiển thị cách sắp xếp tối ưu quân mã và kiểm tra tính chính xác của giải pháp.

Phân tích kết quả chạy chương trình với các kích thước bàn cờ khác nhau và so sánh hiệu suất của các thuật toán.

Phân tích kết quả và đánh giá hiệu suất:

Đánh giá hiệu quả của các thuật toán trên các kích thước bàn cờ khác nhau. So sánh độ phức tạp thời gian và tính khả thi của các thuật toán.

Đề xuất cải tiến hoặc các hướng nghiên cứu mở rộng dựa trên kết quả thực nghiệm.

* 1. **Nội dung trọng tâm.**

Mô hình hóa bài toán thành bài toán đồ thị: Đây là bước quan trọng để biến bài toán cờ vua thành một bài toán tối ưu hóa có thể giải quyết bằng các thuật toán. Việc sử dụng lý thuyết đồ thị sẽ giúp đề tài giải quyết bài toán một cách rõ ràng hơn về mặt toán học.

Triển khai thuật toán quay lui: Đây là phương pháp cơ bản nhưng dễ hiểu, phù hợp để giải quyết bài toán kích thước nhỏ và sẽ giúp người nghiên cứu hiểu rõ bài toán hơn.

Phân tích thuật toán Heuristic: Các phương pháp heuristic như Simulated Annealing hay Hill Climbing thường có hiệu suất tốt trong việc tìm giải pháp tối ưu gần đúng cho các bài toán có không gian trạng thái lớn như bài toán quân mã. Phần này sẽ đi sâu vào cách các thuật toán này hoạt động và so sánh kết quả với các phương pháp khác.

* 1. **Phương pháp nghiên cứu**

 Phương pháp nghiên cứu tài liệu:

Thu thập và nghiên cứu các tài liệu liên quan đến toán học tổ hợp, lý thuyết đồ thị, và các thuật toán giải quyết bài toán tối ưu hóa.

Tìm hiểu các công trình nghiên cứu trước đây về bài toán quân mã trên bàn cờ vua.

 Phương pháp phân tích và mô hình hóa:

Mô hình hóa bài toán bằng lý thuyết đồ thị và tổ hợp. Phân tích các đặc tính của bài toán và tìm các thuật toán phù hợp để giải quyết.

 Phương pháp thực nghiệm:

Sử dụng các thuật toán quay lui, tham lam và heuristic để giải quyết bài toán. Chạy thực nghiệm trên các kích thước bàn cờ khác nhau để thu thập kết quả.

Sử dụng chương trình mô phỏng để trực quan hóa kết quả và phân tích hiệu quả của các thuật toán.

 Phương pháp so sánh và đánh giá:

So sánh các thuật toán về độ phức tạp, thời gian thực thi và độ chính xác của kết quả. Đánh giá các phương pháp theo tiêu chí tối ưu về số lượng quân mã có thể đặt trên bàn cờ và hiệu suất tính toán.

1. **Dự kiến kết quả đạt được**

* Báo cáo thuyết minh
* Mã nguồn thuật toán
* Đồ thị và biểu đồ kết quả thực nghiệm

1. **Kế hoạch tiến hành**

Đề tài được thực hiện trong thời gian 8 tuần, từ ngày 30 tháng 9 đến ngày 1 tháng 12 năm 2024